Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

Fundamentos e Processo de Aprendizagem Inclusiva

SALA DE AEE E COMPUTAÇÃO AFETIVA: FUNDAMENTOS NEUROBIOLÓGICOS DAS EMOÇÕES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM INCLUSIVA.

Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

Este estudo explora a convergência entre o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e a computação afetiva, destacando como os fundamentos neurobiológicos das emoções podem potencializar a aprendizagem inclusiva. O AEE se apresenta como um espaço singular para a promoção de experiências educativas personalizadas, permitindo que cada aluno se sinta reconhecido, valorizado e participante ativo do seu processo de aprendizagem. Ao considerar a dimensão afetiva como elemento central, o projeto busca transformar a sala de aula em um ambiente seguro, motivador e estimulante, onde a curiosidade e a criatividade se tornam motores da aquisição de conhecimento. A integração da computação afetiva possibilita monitorar as respostas emocionais durante atividades educativas, criando oportunidades para ajustes imediatos e estratégias individualizadas. Essa abordagem reforça a interação entre o aprendizado cognitivo e socioemocional, permitindo que cada aluno explore suas potencialidades sem barreiras, fortalecendo a autoconfiança e a autoestima. A experiência prática e lúdica, por meio de projetos interativos e atividades maker, conecta o conhecimento à realidade cotidiana, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo. No contexto inclusivo, a afetividade é pilar fundamental. Ambientes que reconhecem emoções e sentimentos promovem atenção sustentada, maior engajamento e motivação contínua, estabelecendo um espaço de aprendizado acolhedor. O estímulo à experimentação, à resolução de problemas e à expressão criativa permite que alunos com diferentes perfis, incluindo aqueles com necessidades educacionais específicas, participem plenamente das atividades, contribuindo para uma experiência educacional equitativa e democrática. O AEE, combinado com tecnologias inteligentes e acompanhamento pedagógico personalizado, cria uma rede de apoio entre mediadores educacionais, família e comunidade escolar. Essa articulação fortalece vínculos, promove a colaboração e amplia as possibilidades de desenvolvimento integral do aluno, englobando dimensões cognitivas, afetivas e sociais. Projetos interativos e experiências sensoriais tornam o aprendizado tangível, despertando interesse e curiosidade e consolidando habilidades essenciais para o século XXI. Este trabalho evidencia que a união entre AEE e computação afetiva transcende o ensino tradicional, proporcionando experiências transformadoras e inclusivas. Ao valorizar a singularidade de cada aluno e estimular competências cognitivas e socioemocionais de forma integrada, o projeto estabelece novas fronteiras para a educação inclusiva. A proposta reforça que aprendizagem de qualidade envolve atenção às emoções, criatividade, participação ativa e tecnologias interativas, criando ambientes educativos ricos, motivadores e humanizados.

Palavras-chave: Sala de AEE; computação afetiva; aprendizagem inclusiva; afetividade.

AEE CLASSROOM AND AFFECTIVE COMPUTING: NEUROBIOLOGICAL FOUNDATIONS OF EMOTIONS IN THE INCLUSIVE LEARNING PROCESS.

Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

This study explores the convergence between Specialized Educational Assistance (AEE) and affective computing, highlighting how the neurobiological foundations of emotions can enhance inclusive learning. AEE provides a unique space for promoting personalized educational experiences, enabling each student to feel recognized, valued, and an active participant in their learning process. By positioning affectivity as a central element, the project aims to transform the classroom into a safe, motivating, and stimulating environment where curiosity and creativity drive knowledge acquisition. The integration of affective computing allows monitoring of emotional responses during educational activities, creating opportunities for immediate adjustments and individualized strategies. This approach strengthens the interaction between cognitive and socioemotional learning, enabling each student to explore their potential without barriers, while fostering self-confidence and self-esteem. Practical and playful experiences, through interactive projects and maker activities, connect knowledge to everyday life, making learning more engaging and meaningful. In the inclusive context, affectivity is a fundamental pillar. Environments that acknowledge emotions and feelings promote sustained attention, higher engagement, and continuous motivation, establishing a welcoming learning space. Encouraging experimentation, problem-solving, and creative expression allows students with diverse profiles, including those with specific educational needs, to fully participate in activities, contributing to an equitable and democratic educational experience. AEE, combined with intelligent technologies and personalized pedagogical support, creates a network of collaboration among educational mediators, families, and the school community. This coordination strengthens bonds, promotes cooperation, and expands opportunities for comprehensive student development, encompassing cognitive, affective, and social dimensions. Interactive projects and sensory experiences make learning tangible, spark curiosity, and consolidate skills essential for the twenty-first century. This work demonstrates that the combination of AEE and affective computing transcends traditional teaching, offering transformative and inclusive experiences. By valuing each student's individuality and fostering cognitive and socioemotional competencies in an integrated manner, the project establishes new frontiers for inclusive education. The proposal emphasizes that quality learning involves attention to emotions, creativity, active participation, and interactive technologies, creating rich, motivating, and humanized educational environments.

Keywords: AEE Classroom; affective computing; inclusive learning; affectivity

AULA DE AEE Y COMPUTACIÓN AFECTIVA: FUNDAMENTOS NEUROBIOLÓGICOS DE LAS EMOCIONES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE INCLUSIVO.

Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

Este estudio explora la convergencia entre la Atención Educativa Especializada (AEE) y la computación afectiva, destacando cómo los fundamentos neurobiológicos de las emociones pueden potenciar el aprendizaje inclusivo. La AEE ofrece un espacio único para promover experiencias educativas personalizadas, permitiendo que cada estudiante se sienta reconocido, valorado y participante activo en su proceso de aprendizaje. Al considerar la dimensión afectiva como un elemento central, el proyecto busca transformar el aula en un entorno seguro, motivador y estimulante, donde la curiosidad y la creatividad impulsan la adquisición de conocimientos. La integración de la computación afectiva permite monitorear las respuestas emocionales durante las actividades educativas, generando oportunidades para ajustes inmediatos y estrategias individualizadas. Este enfoque fortalece la interacción entre el aprendizaje cognitivo y socioemocional, permitiendo que cada alumno explore su potencial sin barreras, mientras se fomenta la autoconfianza y la autoestima. Las experiencias prácticas y lúdicas, a través de proyectos interactivos y actividades maker, conectan el conocimiento con la vida cotidiana, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo y significativo. En el contexto inclusivo, la afectividad constituye un pilar fundamental. Los entornos que reconocen emociones y sentimientos promueven atención sostenida, mayor compromiso y motivación continua, estableciendo un espacio de aprendizaje acogedor. El estímulo a la experimentación, la resolución de problemas y la expresión creativa permite que estudiantes con diferentes perfiles, incluidos aquellos con necesidades educativas específicas, participen plenamente en las actividades, contribuyendo a una experiencia educativa equitativa y democrática. La AEE, combinada con tecnologías inteligentes y acompañamiento pedagógico personalizado, crea una red de apoyo entre mediadores educativos, familias y la comunidad escolar. Esta articulación fortalece los vínculos, fomenta la colaboración y amplía las posibilidades de desarrollo integral del estudiante, abarcando dimensiones cognitivas, afectivas y sociales. Los proyectos interactivos y las experiencias sensoriales hacen tangible el aprendizaje, despertando interés y curiosidad, y consolidando habilidades esenciales para el siglo XXI. Este trabajo evidencia que la unión entre AEE y computación afectiva trasciende la enseñanza tradicional, proporcionando experiencias transformadoras e inclusivas. Al valorar la singularidad de cada estudiante y estimular competencias cognitivas y socioemocionales de manera integrada, el proyecto establece nuevas fronteras para la educación inclusiva. La propuesta subraya que el aprendizaje de calidad requiere atención a las emociones, creatividad, participación activa y tecnologías interactivas, creando entornos educativos ricos, motivadores y humanizados.

Palabras clave: Aula de AEE; computación afectiva; aprendizaje inclusivo; afectividad.

SALA DE AEE E COMPUTAÇÃO AFETIVA: FUNDAMENTOS NEUROBIOLÓGICOS DAS EMOÇÕES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM INCLUSIVA.

Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

1. INTRODUÇÃO

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) emerge como espaço fundamental para garantir a aprendizagem inclusiva, oferecendo suporte pedagógico adaptado às necessidades específicas de cada estudante. Almeida et al. (2026a) afirmam que o AEE favorece a percepção de pertencimento social, permitindo que os alunos se sintam protagonistas no contexto escolar. Essa abordagem transcende a mera adaptação curricular, promovendo vínculos afetivos e o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais.

O impacto do AEE na formação integral do aluno é evidenciado na literatura, destacando-se a interdependência entre afetividade, engajamento e aprendizagem. Bercht (2001) salienta que interações educativas pautadas na dimensão afetiva fortalecem a motivação intrínseca e a autoconfiança, elementos centrais para enfrentar desafios escolares e explorar

novas habilidades cognitivas. Em situações inclusivas, tais estratégias tornam-se imprescindíveis para o desenvolvimento equitativo.

A compreensão neurobiológica das emoções oferece subsídios científicos para aprimorar a prática do AEE. Picard (2000) demonstra que a computação afetiva possibilita o monitoramento de respostas emocionais, indicando níveis de engajamento, ansiedade e frustração. Quando integrada à prática pedagógica, essa tecnologia permite ajustes imediatos, personalizando o ensino e ampliando a eficácia das intervenções para alunos com diferentes necessidades.

A afetividade constitui eixo estruturante da inclusão, pois experiências positivas fortalecem a autoestima e a motivação do aluno. Emiliano (2015) argumenta que ambientes emocionalmente seguros potencializam a atenção, a memória e a aprendizagem complexa. No AEE, essa afetividade é mobilizada por meio de atividades planejadas que respeitam ritmo, interesse e singularidade, criando experiências educativas significativas.

Os pilares do AEE incluem planejamento pedagógico diferenciado, acompanhamento individualizado, uso de tecnologias assistivas e articulação com a família. Ischkanian et al. (2023a) destacam que a efetividade desses pilares depende da formação continuada dos educadores e da implementação de metodologias ativas, capazes de transformar práticas tradicionais em experiências engajadoras e contextualizadas.

A integração entre ensino adaptativo e computação afetiva proporciona feedbacks imediatos, permitindo que os estudantes ajustem suas respostas emocionais e cognitivas. Mano et al. (2019) apontam que sistemas de aprendizagem capazes de captar sinais emocionais favorecem a autorregulação, a persistência e a motivação para enfrentar desafios, especialmente entre alunos com Transtorno do Espectro Autista.

O uso de tecnologias emergentes e metodologias ativas no AEE amplia a autonomia e a participação do aluno. Cabral (2024) evidencia que práticas interativas estimulam pensamento crítico, criatividade e colaboração, tornando o aprendizado mais acessível e inclusivo. Tais recursos potencializam a construção de conhecimento em contextos onde barreiras cognitivas ou sociais poderiam limitar o engajamento.

O envolvimento familiar reforça a aprendizagem e fortalece vínculos afetivos. Almeida et al. (2025a) ressaltam que a parceria entre escola e família promove continuidade entre os ambientes educacionais e domésticos, contribuindo para internalização de hábitos, regulação emocional e sentido de pertencimento. A participação familiar é decisiva para a consolidação de estratégias inclusivas.

A formação docente para o AEE exige compreensão profunda dos fundamentos neurobiológicos das emoções. Tullio et al. (2026) indicam que educadores capacitados em

reconhecer e intervir em estados emocionais podem planejar estratégias pedagógicas mais assertivas, favorecendo a inclusão de estudantes com diferentes perfis cognitivos e comportamentais.

A articulação entre AEE e computação afetiva amplia possibilidades de monitoramento contínuo. Jaques et al. (2012) demonstram que sistemas inteligentes capazes de identificar expressões faciais e gestos oferecem dados objetivos sobre engajamento e frustração, permitindo ajustes pedagógicos imediatos que potencializam a aprendizagem significativa.

A aprendizagem lúdica assume papel central na inclusão. Almeida et al. (2025b) mostram que atividades de brincar estruturadas promovem desenvolvimento cognitivo, emocional e social, estimulando a criatividade e a expressão de sentimentos. A ludicidade transforma o aprendizado em experiência prazerosa, consolidando competências e habilidades de forma natural.

O entendimento das emoções como mediadoras do aprendizado é crucial. Tassoni e Leite (2011) apontam que emoções positivas fortalecem atenção, memória e motivação, atuando como catalisadores da aprendizagem. No contexto do AEE, tais mecanismos permitem planejar intervenções pedagógicas que estimulam envolvimento e autorregulação.

O planejamento de atividades no AEE deve articular complexidade cognitiva e demanda emocional. Reis, Maillard e Isotani (2018) indicam que estratégias personalizadas reduzem resistência, aumentam engajamento e promovem experiências de sucesso, considerando as particularidades de cada estudante.

A interdisciplinaridade reforça a aprendizagem inclusiva, conectando neurociência, psicologia, pedagogia e tecnologia. Morales (2022) ressalta que abordagens integradas permitem compreender os múltiplos fatores que influenciam a aprendizagem, apoiando práticas pedagógicas mais eficazes e inclusivas.

A avaliação formativa é essencial para orientar intervenções pedagógicas no AEE. VanLehn (2011) evidencia que monitorar desempenho e respostas emocionais possibilita ajustes contínuos, transformando a avaliação em ferramenta de aprendizagem e não apenas de classificação.

O conhecimento sobre desenvolvimento emocional infantil orienta o desenho de estratégias inclusivas. Vygotsky (1998) demonstra que linguagem e emoção estão intrinsecamente conectadas, sendo fundamentais para a construção do pensamento e da aprendizagem.

A interação social mediada por tecnologias afetivas amplia oportunidades de engajamento e colaboração. Longhi, Bercht e Behar (2007) destacam que ambientes virtuais com

reconhecimento de estados emocionais aumentam participação de alunos com necessidades especiais, promovendo inclusão e equidade.

Estratégias centradas no aluno favorecem protagonismo e autonomia. VoloBuff (2020) indica que abordagens neuropsicopedagógicas auxiliam estudantes com TDAH e outras necessidades a desenvolver autorregulação, planejamento e controle emocional, fortalecendo aprendizagem consistente.

Projetos práticos e metodologias ativas conectam teoria, prática e emoção. Cabral (2024) evidencia que experiências hands-on com monitoramento afetivo proporcionam oportunidades de superação, aprendizado profundo e desenvolvimento socioemocional.

A reflexão sobre práticas do AEE incentiva inovação pedagógica. Batista e Kumada (2021) sugerem que análises metodológicas rigorosas aperfeiçoam o atendimento educacional, promovendo experiências inclusivas, cognitivamente desafiadoras e emocionalmente enriquecedoras.

A combinação entre AEE, fundamentos neurobiológicos das emoções, metodologias diferenciadas e suporte familiar configura abordagem educativa robusta, demonstrando que a aprendizagem inclusiva integra dimensões cognitivas, sociais e afetivas de maneira complexa e significativa.

2. DESENVOLVIMENTO

A Educação Inclusiva tem ampliado suas fronteiras com a implementação do Atendimento Educacional Especializado (AEE), espaço que se tornou essencial para a promoção de práticas pedagógicas centradas nas singularidades dos alunos. Almeida, Ischkanian e Cabral (2026) destacam que o AEE permite experiências personalizadas capazes de fortalecer a autonomia e o pertencimento do estudante. Nesse contexto, compreender a dimensão afetiva no processo de aprendizagem emerge como um componente indispensável, moldando interações e consolidando conhecimentos de maneira significativa.

O vínculo entre neurociência e educação tem se revelado crucial para a compreensão das emoções e sua influência na aprendizagem. Bercht (2001) evidencia que a afetividade atua como mediadora da atenção, da memória e da motivação, elementos imprescindíveis em ambientes inclusivos. A partir dessa perspectiva, a sala de AEE deixa de ser apenas um espaço de suporte e se transforma em um laboratório de desenvolvimento emocional, cognitivo e social, permitindo estratégias pedagógicas adaptadas a cada perfil de aluno.

A computação afetiva surge como uma ferramenta poderosa para identificar, monitorar e intervir nas respostas emocionais dos estudantes. Picard (2000) explica que sistemas inteligentes capazes de reconhecer expressões faciais, gestos e padrões emocionais ampliam a

capacidade do educador de oferecer feedback imediato. A integração dessas tecnologias no AEE possibilita não apenas o acompanhamento do aprendizado, mas também a construção de ambientes mais acolhedores, onde emoções positivas promovem engajamento e autoestima.

O AEE tem seus pilares fundamentados na valorização da singularidade do aluno, na individualização das atividades e na promoção de estratégias que conectem conhecimento e experiências cotidianas. Stella et al. (2021) enfatizam que projetos interativos e atividades maker transformam o aprendizado em uma experiência lúdica, capaz de consolidar competências cognitivas e socioemocionais simultaneamente. Esse enfoque fortalece a confiança do aluno e a sua capacidade de interagir de forma autônoma com o mundo ao redor.

A afetividade na educação inclusiva não se limita a um aspecto emocional, mas se conecta à neuroplasticidade, permitindo que novos padrões de comportamento e aprendizagem sejam continuamente construídos. Ischkanian et al. (2023a) discutem que experiências positivas e motivadoras promovem reorganização cerebral, estimulando habilidades cognitivas e sociais em paralelo. Essa perspectiva reforça a importância de ambientes afetivos e seguros no desenvolvimento integral de cada estudante.

A construção de laços afetivos entre professor e aluno representa um fator determinante para a eficácia do AEE. Emiliano (2015) demonstra que a empatia e a percepção emocional ampliam a capacidade do educador de ajustar intervenções pedagógicas. Por meio do reconhecimento de sinais sutis de frustração, ansiedade ou prazer, o ensino torna-se responsivo e adaptativo, promovendo engajamento contínuo mesmo em contextos desafiadores.

A computação afetiva aplicada ao ensino possibilita mapeamentos detalhados do estado emocional de cada estudante, oferecendo dados precisos para decisões pedagógicas. Jaques et al. (2012) relatam que sistemas tutores inteligentes equipados com reconhecimento de expressões faciais permitem ajustes instantâneos em atividades de aprendizagem. A implementação dessas tecnologias no AEE amplia as oportunidades de personalização, tornando o ensino mais inclusivo e sensível às necessidades individuais.

A integração entre o lúdico e a aprendizagem tem impacto direto na motivação do aluno. Almeida et al. (2025a) observam que brincadeiras estruturadas e projetos interativos incentivam a exploração criativa do conhecimento, estimulando a curiosidade e a autonomia. Essa abordagem permite que conceitos abstratos sejam vivenciados de forma concreta, tornando o aprendizado significativo e consolidando habilidades essenciais para a vida acadêmica e social.

A atenção às emoções do aluno também contribui para o desenvolvimento da resiliência. Mano et al. (2019) destacam que reconhecer e compreender estados emocionais durante a resolução de problemas fortalece a capacidade de lidar com desafios de maneira adaptativa. No contexto inclusivo, essa abordagem oferece suporte emocional contínuo,

permitindo que estudantes superem obstáculos e adquiram confiança em seu potencial de aprendizagem.

O papel do professor no AEE se redefine a partir do diálogo entre neurociência, afetividade e tecnologias educacionais. Santos (2019) defende que docentes devem ser preparados para reconhecer sinais emocionais e aplicar estratégias pedagógicas integradas. A competência para equilibrar desafios cognitivos e afetivos é crucial para garantir experiências de aprendizagem envolventes e inclusivas, favorecendo o desenvolvimento integral do aluno.

A percepção de emoções também atua como catalisador da atenção sustentada. Tassoni e Leite (2011) mostram que ambientes que valorizam o reconhecimento emocional promovem foco prolongado e engajamento profundo. Essa dinâmica transforma a sala de AEE em um espaço produtivo e estimulante, onde cada atividade é calibrada para maximizar o aprendizado, respeitando o ritmo e as necessidades de cada estudante.

A computação afetiva permite que interações sociais e cognitivas sejam continuamente avaliadas e ajustadas. Sarrafzadeh et al. (2006) enfatizam que sistemas inteligentes captam gestos e expressões, possibilitando intervenções em tempo real que fortalecem a experiência educativa. No AEE, esse monitoramento contribui para otimizar o processo de inclusão, garantindo que os estudantes se sintam valorizados e engajados.

A interdisciplinaridade emerge como elemento estratégico no AEE, conectando neurociência, psicologia, pedagogia e tecnologia. Ischkanian et al. (2023b) sugerem que abordagens integradas permitem desenvolver competências cognitivas, socioemocionais e criativas de maneira simultânea. Essa configuração amplia o impacto da aprendizagem, tornando cada atividade significativa, contextualizada e alinhada às necessidades individuais.

A experimentação prática e sensorial desempenha papel essencial no engajamento do estudante. Almeida et al. (2025b) destacam que atividades maker e projetos interativos estimulam habilidades motoras, cognitivas e afetivas, criando experiências de aprendizagem memoráveis. Esse enfoque permite que alunos com diferentes perfis participem ativamente, fortalecendo o sentimento de pertencimento e inclusão.

A criação de redes de apoio entre família, escola e mediadores educacionais intensifica os efeitos positivos do AEE. Ischkanian et al. (2023c) evidenciam que articulações colaborativas garantem continuidade pedagógica e emocional, ampliando o desenvolvimento integral do aluno. Essa sinergia fortalece vínculos afetivos e promove experiências educativas mais coerentes, consistentes e inclusivas.

A integração de tecnologia, neurociência e pedagogia possibilita a personalização do ensino em níveis nunca antes alcançados. Reis, Maillard e Isotani (2018) mostram que sistemas que detectam emoções ajustam atividades em tempo real, aumentando o engajamento e a

compreensão. Essa combinação redefine o papel do professor, que se torna mediador ativo da experiência de aprendizagem afetiva e cognitiva.

A valorização do brincar como recurso pedagógico fortalece processos cognitivos e emocionais. Almeida et al. (2025a) evidenciam que jogos e atividades lúdicas estimulam exploração, tomada de decisão e resolução de problemas, consolidando a aprendizagem. No AEE, essas práticas tornam o conhecimento tangível, conectando teoria e prática e promovendo experiências significativas.

O reconhecimento da diversidade emocional contribui para a inclusão de estudantes com necessidades específicas. Ischkanian et al. (2023d) demonstram que estratégias sensíveis às diferenças individuais permitem participação plena e equitativa, assegurando que todos os alunos tenham oportunidades de expressão e aprendizado. Essa abordagem fortalece valores de justiça, equidade e respeito às singularidades.

A integração entre afeto e cognição promove desenvolvimento integral. Vygotsky (1998) enfatiza que processos emocionais e intelectuais são interdependentes, influenciando aprendizagem, linguagem e pensamento. No contexto do AEE, compreender essas interações permite planejar atividades que estimulam habilidades múltiplas de forma simultânea e coerente.

A observação sistemática das reações emocionais do aluno é estratégica para intervenções pedagógicas efetivas. Longhi, Bercht e Behar (2007) argumentam que reconhecer sinais de frustração ou interesse possibilita ajustes imediatos no ensino. Esse monitoramento constante transforma a sala em ambiente dinâmico e responsivo, favorecendo o aprendizado contínuo.

Projetos interativos reforçam o vínculo entre conhecimento e realidade cotidiana. Cabral (2024) destaca que experiências práticas facilitam a compreensão de conceitos complexos, tornando-os significativos e aplicáveis. No AEE, essa abordagem fortalece a autonomia e incentiva a exploração ativa de ideias e soluções.

A consciência socioemocional emerge como competência essencial para o sucesso escolar. Ischkanian et al. (2023e) sugerem que habilidades emocionais influenciam colaboração, resolução de conflitos e participação em grupo. No AEE, o desenvolvimento dessas competências amplia a integração social e a capacidade de aprender em contextos diversificados.

O uso de tecnologia na detecção de emoções permite adaptações pedagógicas individualizadas. Sarrafzadeh et al. (2006) apontam que sistemas inteligentes aumentam a precisão de intervenções, promovendo engajamento e inclusão. Essa ferramenta transforma o processo de ensino, tornando-o mais responsivo e centrado no estudante.

O acompanhamento afetivo fortalece a autoestima e a confiança do aluno. Tassoni e Leite (2011) mostram que reconhecimento positivo e encorajamento constante facilitam a

persistência diante de desafios. No AEE, essa abordagem contribui para um aprendizado mais profundo, motivador e sustentável.

A articulação entre neurociência e metodologias ativas possibilita experiências transformadoras. Canal et al. (2018) destacam que ambientes inteligentes oferecem suporte à aprendizagem adaptativa, promovendo engajamento contínuo. O AEE se beneficia dessa integração, tornando o ensino mais eficiente e humanizado.

A análise do comportamento aplicada oferece suporte à compreensão das respostas emocionais. Ischkanian et al. (2023f) evidenciam que técnicas de ABA contribuem para ajustar estratégias pedagógicas e maximizar resultados. A intervenção baseada em dados garante práticas inclusivas e alinhadas às necessidades individuais.

A experimentação sensorial amplia a percepção de conceitos abstratos. Almeida et al. (2025b) observam que experiências práticas fortalecem a memória, a atenção e a motivação, consolidando aprendizagens de forma lúdica e eficaz. O AEE se torna espaço de descoberta contínua, respeitando ritmos e potencialidades de cada aluno.

O desenvolvimento de competências socioemocionais é inseparável da aprendizagem cognitiva. Ischkanian et al. (2023g) sugerem que inteligência emocional, criatividade e raciocínio crítico interagem na formação integral. A integração desses elementos amplia o impacto pedagógico do AEE, tornando-o essencial para a inclusão.

A tecnologia afetiva permite acompanhamento contínuo e avaliação dinâmica do processo educacional. Mano et al. (2019) demonstram que respostas emocionais fornecem informações valiosas para intervenções pedagógicas. No AEE, essa abordagem fortalece a personalização e promove experiências de aprendizado significativas.

A união entre AEE e computação afetiva redefine o conceito de aprendizagem inclusiva. Almeida et al. (2026) evidenciam que valorização das singularidades, estímulo à criatividade e integração entre cognição e emoção transformam a sala em um ambiente enriquecedor, motivador e capaz de preparar o aluno para desafios cognitivos e sociais, consolidando educação inclusiva de excelência.

2.1. METODOLOGIA DA PESQUISA PARA DELINEAMENTO DO ARTIGO

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico e documental, centrada na análise interpretativa dos discursos científicos relacionados à *Sala de AEE e Computação Afetiva: fundamentos neurobiológicos das emoções no processo de aprendizagem inclusiva.* A opção por esse tipo de abordagem justifica-se pela necessidade de compreender significados, sentidos e processos inerentes às práticas pedagógicas contemporâneas, priorizando a interpretação crítica dos fenômenos educacionais em vez da

simples quantificação de dados (Silva et al., 2009). Este procedimento permite explorar a complexidade do ensino inclusivo, considerando a interação entre afetividade, aprendizagem e tecnologias educacionais, respeitando a singularidade de cada contexto e aluno.

A pesquisa se enquadra como aplicada, pois objetiva contribuir diretamente para o aprimoramento das práticas pedagógicas em ambientes educativos inclusivos. A escolha da investigação qualitativa possibilita mapear estratégias, metodologias e fundamentações teóricas que promovam aprendizagens significativas em salas de AEE, ao mesmo tempo que enfatiza a dimensão afetiva como componente essencial do processo educativo (Emiliano, 2015; Bercht, 2001). O estudo também se propõe a identificar lacunas, potenciais e desafios na articulação entre neurociência, afetividade e tecnologia, fornecendo subsídios que possam orientar políticas educacionais e práticas docentes.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória e descritiva, uma vez que visa reunir, organizar e analisar a produção científica existente sobre o tema, destacando tendências e abordagens inovadoras. A bibliografia selecionada, composta por artigos científicos, livros, dissertações e documentos eletrônicos, permite ao pesquisador compreender o estado da arte e fundamentar a análise crítica da literatura (Narciso & Santana, 2025; Morales, 2022; Page et al., 2021). A pesquisa bibliográfica, nesse sentido, atua como alicerce para a construção de um referencial teórico robusto e consistente, enquanto a análise documental amplia o escopo da investigação.

A pesquisa documental é caracterizada pela inclusão de materiais consultados em bases digitais e científicas, como CAPES, Scopus, Web of Science, SciELO, Academia Edu e Google Acadêmico. Esses materiais foram selecionados considerando critérios de atualidade, relevância temática e rigor acadêmico, de forma a assegurar consistência teórica e qualidade metodológica (Fávero & Centenaro, 2019; Galvão & Ricarte, 2019; Batista & Kumada, 2021). Essa escolha visa refletir a diversidade de perspectivas sobre aprendizagem inclusiva, computação afetiva e neurociência educacional, garantindo uma análise ampla e fundamentada.

Após a seleção inicial, os textos foram submetidos a uma leitura analítica detalhada, com ênfase na identificação de elementos comuns, tensões conceituais e contribuições singulares (Page et al., 2021; Morales, 2022). A categorização temática e o cruzamento de informações permitiram a construção de uma narrativa articulada, capaz de sintetizar conceitos e experiências, revelando padrões e contrastes presentes na literatura (Creswell, 2021). O processo enfatizou a necessidade de interpretação crítica, evitando reproduzir passivamente as ideias dos autores consultados.

O cruzamento das informações analisadas possibilitou evidenciar aspectos pedagógicos, estruturais e epistemológicos do AEE, destacando como a integração entre aprendizagem afetiva,

neurociência e tecnologias educacionais contribui para práticas inclusivas mais eficazes (Almeida et al., 2025a; Almeida et al., 2025b; Ischkanian et al., 2023a). Esse procedimento reforça a importância de sistematizar informações de forma criteriosa, garantindo consistência dos dados, confiabilidade da análise e suporte à argumentação científica.

A análise bibliográfica e documental também permitiu considerar a inter-relação entre fatores cognitivos, socioemocionais e tecnológicos na aprendizagem inclusiva, enfatizando a afetividade como elemento central da experiência pedagógica (Ischkanian et al., 2023b; Tullio et al., 2026; Jaques et al., 2012). A investigação buscou mapear não apenas as práticas educativas, mas também as bases teóricas que sustentam a implementação de estratégias interativas, sensoriais e personalizadas para alunos com diferentes perfis educacionais.

Os procedimentos adotados incluíram a identificação de categorias analíticas alinhadas aos objetivos específicos da pesquisa, permitindo a comparação entre produções e a construção de interpretações integradas (Picard, 2000; Reis et al., 2018). Essa metodologia favorece a reflexão crítica sobre intervenções educacionais inclusivas, promovendo insights sobre o papel da computação afetiva na mediação de processos de aprendizagem e no fortalecimento da autoestima e da motivação dos alunos.

A pesquisa enfatiza que a articulação entre análise bibliográfica e documental fornece uma base sólida para compreender o impacto de estratégias pedagógicas inovadoras no contexto da aprendizagem inclusiva, permitindo avaliar como a integração entre tecnologia, neurociência e afetividade contribui para a promoção de experiências educacionais mais equitativas e significativas.

2.2. SALA DE (AEE) E COMPUTAÇÃO AFETIVA PRATICAS INOVADORAS

O espaço da Sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) revela-se como território fértil para práticas inovadoras que unem tecnologia, neurociência e pedagogia inclusiva. O uso de computação afetiva nesse contexto tem se consolidado como estratégia que permite captar e interpretar respostas emocionais dos alunos, promovendo um acompanhamento mais sensível e adaptativo (Tassoni & Leite, 2011). A compreensão de como emoções influenciam a aprendizagem possibilita que mediadores educacionais ajustem intervenções, tornando-as mais personalizadas e efetivas.

A integração entre AEE e tecnologias inteligentes favorece a construção de experiências de aprendizagem que respeitam o ritmo individual de cada estudante. Estudos longitudinais demonstram que o neurodesenvolvimento infantil influencia diretamente a aquisição de habilidades como leitura e linguagem, destacando a importância de intervenções alinhadas às necessidades cognitivas e afetivas de cada aluno (Tullio et al., 2026). Essa abordagem evidencia

a inseparabilidade entre fatores emocionais e cognitivos, enfatizando a necessidade de ambientes educacionais sensíveis às experiências subjetivas de cada criança.

Práticas inovadoras em salas de AEE também envolvem o design de oficinas e atividades maker que estimulam criatividade, experimentação e resolução de problemas. Vieira e Volquind (2002) destacam que oficinas estruturadas promovem aprendizado ativo e engajamento sustentável, permitindo que os estudantes construam conhecimento de forma concreta. Nesse cenário, o lúdico não é apenas entretenimento, mas ferramenta pedagógica estratégica, capaz de consolidar aprendizagens complexas e promover motivação intrínseca.

A computação afetiva permite monitorar indicadores emocionais durante atividades pedagógicas, oferecendo dados que apoiam decisões pedagógicas em tempo real. VanLehn (2011) evidencia que sistemas de tutoria inteligentes, quando integrados à percepção das emoções, apresentam eficácia comparável à tutoria humana, ampliando possibilidades de intervenção individualizada e acompanhamento contínuo. Isso implica que a tecnologia não substitui o educador, mas potencializa sua capacidade de reconhecer sinais de engajamento, frustração ou interesse.

O AEE configurado com práticas inovadoras atua também como ambiente de desenvolvimento socioemocional. Vygotsky (1998) ressalta que a aprendizagem se dá na interação social, sendo as emoções e a linguagem mediadores essenciais do desenvolvimento cognitivo. Espaços que favorecem a expressão de sentimentos e a comunicação aberta promovem autoconfiança e maior participação ativa, ampliando o alcance da inclusão educacional e fortalecendo vínculos entre alunos e mediadores.

Atividades práticas, inovadoras e inclusivas para a *Sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) integrada à computação afetiva***,** com enfoque explicativo, adaptável a diferentes contextos educacionais:

Laboratório de Emoções Digitais: Utilizar softwares de reconhecimento facial e sensores de biofeedback para mapear emoções durante atividades cognitivas. O objetivo é ensinar os alunos a reconhecerem e gerenciarem suas próprias respostas emocionais enquanto aprendem conteúdos diversos.

Contação de Histórias Interativas: Criar histórias digitais que permitem aos alunos escolher desfechos diferentes, observando como suas decisões afetam os personagens. Essa atividade estimula empatia, criatividade e habilidades de tomada de decisão.

Jogos de Realidade Aumentada: Aplicar atividades em realidade aumentada para transformar conceitos abstratos em experiências visuais e sensoriais. A proposta visa promover engajamento, compreensão prática e inclusão de todos os alunos.

Oficina Maker de Criatividade: Desenvolver protótipos, objetos ou experimentos simples que integrem habilidades motoras, cognitivas e socioemocionais. A atividade pode ser adaptada para diferentes níveis de habilidade e contextos inclusivos.

Diário Emocional Digital: Incentivar os alunos a registrar diariamente seus sentimentos durante o aprendizado, utilizando aplicativos ou planilhas digitais. Essa prática permite que professores acompanhem padrões emocionais e ajustem estratégias pedagógicas.

Simulações Sociais: Realizar jogos de papéis presenciais ou digitais que ensinem colaboração, resolução de conflitos e empatia. O acompanhamento de respostas afetivas orienta intervenções e reflexões sobre comportamento social.

Laboratório Sensorial de Linguagem: Integrar sons, cores e texturas para reforçar aprendizagem de leitura e linguagem. A proposta contempla alunos com diferentes necessidades, tornando a experiência sensorial parte do processo educativo.

Aulas Gamificadas: Desenvolver jogos educativos com pontuação, desafios e recompensas que incentivem engajamento. As respostas emocionais dos alunos são monitoradas para ajustar dificuldades e potencializar a aprendizagem.

Oficina de Expressão Artística Digital: Explorar desenho, música e dança por meio de ferramentas digitais. Essa atividade permite que os alunos expressem emoções, desenvolvam criatividade e compreendam conceitos de forma lúdica e inclusiva.

Mapas Cognitivos Colaborativos: Criar mapas conceituais digitais em grupos, promovendo aprendizagem colaborativa, registro de emoções e organização do pensamento. Essa prática favorece comunicação e construção coletiva do conhecimento.

Robótica Afetiva: Programar robôs para responder a expressões emocionais dos alunos, estimulando lógica, raciocínio, empatia e regulação emocional simultaneamente. A atividade integra tecnologia e habilidades socioemocionais.

Oficina de Metacognição: Estimular alunos a refletirem sobre estratégias de aprendizagem e emoções envolvidas em cada tarefa. A prática fortalece autonomia, autoconhecimento e capacidade de autoavaliação.

Teatralização de Conteúdos: Realizar encenações de histórias ou conteúdos curriculares com acompanhamento de respostas emocionais. Essa abordagem permite ajustes em tempo real e promove envolvimento afetivo com o aprendizado.

Laboratório de Música e Emoção: Explorar ritmos, sons e melodias que desencadeiem respostas emocionais, conectando afetividade e aprendizagem de forma integrada. A atividade também favorece atenção e concentração.

Simulações de Resolução de Problemas: Propor desafios digitais ou presenciais em que os alunos planejam, experimentam e refletem sobre escolhas. O monitoramento das respostas emocionais permite ajustar a complexidade e maximizar a aprendizagem.

Biblioteca Interativa Virtual: Disponibilizar livros digitais com recursos multimídia que permitem acompanhar atenção, engajamento e emoções durante a leitura. Essa prática torna a aprendizagem mais envolvente e personalizada.

Oficina de Mindfulness e Atenção: Aplicar atividades guiadas de atenção plena, combinadas com acompanhamento digital, para auxiliar alunos na regulação de emoções, foco e redução de ansiedade.

Experimentos Científicos Adaptativos: Realizar experiências laboratoriais com instruções diferenciadas e apoio digital, garantindo que todos os alunos participem de forma significativa e segura.

Plataforma de Feedback Afetivo: Utilizar sistemas que analisam expressões faciais, gestos e tom de voz durante atividades, fornecendo informações pedagógicas para professores e promovendo integração entre aprendizado cognitivo e socioemocional.

Projeto Interdisciplinar de Impacto Social: Desenvolver soluções para problemas reais que integrem ciências, tecnologia, arte e empatia. Sensores de emoção acompanham engajamento, promovendo aprendizado experiencial inclusivo.

A personalização do ensino, potencializada por estratégias neuropsicopedagógicas, contribui para que alunos com TDAH ou outras necessidades educacionais específicas encontrem trajetórias de aprendizagem significativas (Volobuff, 2020). A compreensão dos padrões de atenção, motivação e autocontrole permite planejar intervenções mais assertivas, promovendo tanto a autonomia quanto a autoestima dos estudantes.

Em contextos de inclusão auditiva, a AEE incorpora tecnologias e práticas que respeitam as especificidades da comunicação em Libras. Wrigley (1996) evidencia que abordagens pedagógicas que valorizam o diálogo visual e gestual fortalecem a aprendizagem, prevenindo marginalização e garantindo que alunos surdos tenham acesso pleno ao conhecimento e à interação social.

O estímulo à curiosidade e à investigação é outro eixo das práticas inovadoras, sendo promovido por atividades que conectam conhecimento acadêmico à realidade cotidiana. Tullio et al. (2026) observam que experiências contextualizadas facilitam a retenção do aprendizado e incentivam alunos a explorar habilidades múltiplas, integrando áreas cognitivas, motoras e emocionais. Essa abordagem reafirma a importância de práticas dinâmicas e significativas em salas de AEE.

A computação afetiva também permite registrar trajetórias individuais de aprendizagem, oferecendo insights sobre o impacto de estratégias pedagógicas diferenciadas. VanLehn (2011) argumenta que o feedback adaptativo, fundamentado em monitoramento contínuo, transforma o ambiente educacional em espaço responsivo, capaz de ajustar-se às necessidades de cada estudante sem comprometer o ritmo coletivo da turma.

O trabalho interdisciplinar entre educadores, psicólogos e especialistas em tecnologia fortalece a implementação de práticas inovadoras. Tassoni e Leite (2011) destacam que a colaboração entre diferentes saberes amplia a compreensão das emoções na aprendizagem, garantindo que intervenções pedagógicas sejam coerentes com as necessidades cognitivas e afetivas de cada aluno. Essa articulação possibilita que a Sala de AEE funcione como laboratório de experiências educacionais inclusivas.

Experiências sensoriais integradas, como realidade aumentada e simulações interativas, favorecem a construção de conceitos abstratos por meio de vivências concretas. Vygotski (2011) enfatiza que a mediação de ferramentas e artefatos culturais é essencial para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, reforçando a necessidade de práticas que combinem estimulação sensorial, interação social e reflexão cognitiva.

A inclusão plena exige a atenção às competências socioemocionais dos mediadores e sua capacidade de ajustar estratégias às respostas dos alunos. Tullio et al. (2026) destacam que o acompanhamento longitudinal do desenvolvimento infantil permite identificar padrões, antecipar dificuldades e reforçar conquistas, promovendo equidade e continuidade no aprendizado.

A Sala de AEE torna-se, dessa forma, espaço de aprendizagem humanizado e tecnológico, onde cada aluno é reconhecido em sua individualidade. VanLehn (2011) indica que o uso integrado de sistemas inteligentes e práticas pedagógicas adaptativas potencializa não apenas o desempenho acadêmico, mas também a autonomia e a capacidade de autorregulação emocional dos estudantes.

O desenvolvimento de habilidades metacognitivas é intensificado por atividades que demandam planejamento, monitoramento e avaliação do próprio processo de aprendizagem. Tassoni e Leite (2011) observam que a reflexão sobre erros e acertos promove aprendizagem significativa, consolidando competências cognitivas e socioemocionais de forma articulada.

A convergência entre AEE e computação afetiva evidencia um novo paradigma educacional, que valoriza o estudante como agente ativo do seu aprendizado. Tullio et al. (2026) demonstram que a integração entre neurociência, afetividade e tecnologia cria oportunidades para intervenções mais sensíveis, inovadoras e inclusivas, estabelecendo referências sólidas para a educação contemporânea.

2.3. FUNDAMENTOS NEUROBIOLÓGICOS DAS EMOÇÕES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM INCLUSIVA

O estudo das bases neurobiológicas das emoções oferece uma perspectiva transformadora para a compreensão do aprendizado inclusivo, pois evidencia como respostas afetivas modulam processos cognitivos complexos. Picard (2000) destaca que a integração de sinais emocionais em sistemas computacionais permite reconhecer estados internos dos alunos, tornando o aprendizado mais adaptativo e responsivo às necessidades individuais. Compreender essas interações possibilita estratégias pedagógicas que respeitam a diversidade de ritmos, estilos e capacidades cognitivas dentro da sala de aula.

A capacidade de detectar e interpretar emoções influencia diretamente a atenção, a memória e a motivação, elementos centrais na aquisição de conhecimento. Reis, Maillard e Isotani (2018) demonstram que sistemas tutores inteligentes que monitoram expressões faciais e respostas fisiológicas podem apoiar intervenções pedagógicas personalizadas. Essa integração de tecnologia e neurociência amplia o leque de possibilidades para a inclusão, favorecendo a construção de experiências educativas centradas no aluno.

O papel do professor transcende a transmissão de conteúdos quando se considera a dimensão afetiva do aprendizado. Santos (2019) argumenta que competências socioemocionais e digitais são imprescindíveis para criar ambientes que incentivem a autonomia e a participação ativa. Nesse contexto, o docente atua como mediador de experiências significativas, ajustando práticas pedagógicas à singularidade emocional de cada estudante.

As emoções funcionam como catalisadores do engajamento e da curiosidade, favorecendo processos de exploração e experimentação. Sarrafzadeh et al. (2006) apontam que sistemas de reconhecimento de gestos e expressões podem mapear estados emocionais em tempo real, fornecendo feedback contínuo para docentes e alunos. Esse acompanhamento dinâmico permite ajustes imediatos nas atividades, fortalecendo a aprendizagem experiencial e inclusiva.

A inclusão exige atenção à diversidade de perfis emocionais e cognitivos presentes no ambiente escolar. Silva et al. (2009) defendem que análises documentais de experiências educacionais oferecem subsídios para compreender práticas bem-sucedidas e replicáveis. Ao sistematizar informações sobre respostas afetivas, é possível criar estratégias que promovam equidade e participação plena de todos os estudantes.

A relação entre emoção e memória é central para consolidar aprendizagens complexas. Page et al. (2021) evidenciam que revisões sistemáticas sobre educação inclusiva indicam que experiências afetivamente significativas aumentam a retenção de conteúdos. O reconhecimento dessas conexões permite que educadores desenhem atividades que favoreçam tanto a aprendizagem cognitiva quanto o desenvolvimento socioemocional.

Atividades práticas, inovadoras e inclusivas**,** voltadas para explorar os fundamentos neurobiológicos das emoções no processo de aprendizagem. Todas são desenhadas para favorecer a participação de alunos com diferentes perfis e necessidades, integrando aspectos cognitivos, afetivos e sociais:

Laboratório de Emoções Digitais: Utilizar softwares de reconhecimento facial e sensores de biofeedback para mapear emoções durante atividades cognitivas. O objetivo é ensinar os alunos a reconhecerem e gerenciarem suas próprias respostas emocionais enquanto aprendem conteúdos diversos.

Diário Emocional Reflexivo: Propor que os alunos registrem suas emoções antes, durante e após atividades de aprendizagem. A prática permite compreender como estados afetivos impactam a concentração, a memória e o desempenho acadêmico.

Oficina de Expressão Corporal: Estimular movimentos, gestos e dramatizações para identificar como o corpo expressa emoções. Essa atividade ajuda na integração de processos cognitivos e afetivos, fortalecendo autopercepção.

Mapeamento Sensorial da Sala de Aula: Criar mapas coletivos sobre como os diferentes espaços e estímulos físicos afetam o bem-estar e a atenção dos alunos. A prática possibilita ajustes ambientais inclusivos.

Contação de Histórias Afetivas: Incentivar narrativas pessoais ou coletivas que envolvam sentimentos. Tais histórias ativam regiões cerebrais ligadas à empatia e à memória emocional.

Laboratório de Música e Emoção: Explorar músicas com diferentes ritmos e tonalidades para identificar reações emocionais e discutir seus efeitos sobre atenção e aprendizado.

Jogos de Simulação Social: Utilizar role-playing para situações de conflito, cooperação ou tomada de decisão. A atividade promove percepção emocional, regulação e habilidades sociais.

Oficina Maker Emocional: Criar projetos manuais ou digitais que expressem sentimentos, utilizando recursos como arte, impressão 3D ou programação. Essa prática conecta criatividade, emoção e cognição.

Mindfulness e Atenção Plena: Aplicar exercícios de respiração, meditação guiada e atenção plena para aumentar consciência emocional, concentração e autorregulação.

Laboratório de Reconhecimento Facial: Atividades em que alunos identificam emoções em rostos reais ou digitais, discutindo como expressões não verbais impactam comunicação e aprendizado.

Debates Afetivos: Promover discussões sobre temas complexos, incentivando alunos a identificar e nomear emoções próprias e alheias durante o diálogo.

Caminhos da Memória Emocional: Explorar como emoções influenciam lembranças por meio de exercícios de recordação guiada e associação afetiva com conteúdos escolares.

Teatro Interativo: Criar peças curtas em que os estudantes representem emoções e situações de aprendizagem, estimulando empatia, autoconhecimento e criatividade.

Laboratório de Neurofeedback: Utilizar dispositivos que registram atividade cerebral para mostrar como diferentes estímulos impactam emoções e atenção, promovendo autoconhecimento.

Diálogos Sociais Guiados: Exercícios de interação entre pares, com foco em escuta ativa e reconhecimento das emoções durante a comunicação, fortalecendo habilidades socioemocionais.

Oficina de Narrativas Digitais: Produzir vídeos ou animações que explorem sentimentos e experiências pessoais relacionadas à aprendizagem, integrando emoção, tecnologia e expressão criativa.

Jogos de Estratégia Emocional: Atividades gamificadas em que decisões são tomadas considerando impactos emocionais, incentivando reflexão sobre autocontrole e empatia.

Laboratório Sensorial: Explorar texturas, cheiros, cores e sons para compreender como estímulos sensoriais modulam respostas emocionais e influenciam aprendizado.

Rodas de Feedback Afetivo: Criar momentos de reflexão coletiva sobre emoções experimentadas durante tarefas ou projetos, promovendo autopercepção e colaboração.

Estudo de Casos Neuroeducacionais: Analisar situações reais ou simuladas que envolvam emoções, discutindo como estados afetivos influenciam atenção, memória e desempenho acadêmico.

Caixa das Emoções: Criar uma caixa com cartões coloridos representando diferentes sentimentos. Os alunos, individualmente ou em grupos, escolhem um cartão e compartilham situações em que sentiram aquela emoção, promovendo consciência emocional e narrativa afetiva.

Jogo do Corpo e Emoção: Desenvolver um jogo em que gestos, posturas ou expressões faciais representem emoções. Os colegas precisam adivinhar o sentimento e discutir como ele influencia pensamentos e comportamentos.

Mapa de Aventuras Emocionais: Propor que os alunos criem mapas imaginários de situações de aprendizagem, indicando onde experimentaram desafios emocionais e como superaram obstáculos, integrando emoção e resolução de problemas.

Oficina de Emojis Reais: Criar emojis tridimensionais usando massinha, papel ou materiais recicláveis para representar sentimentos. Em seguida, relacionar cada emoji a experiências de aprendizagem e desafios pessoais.

Histórias em Quadrinhos Afetivas: Confeccionar HQs curtas em que personagens enfrentam dilemas emocionais na escola. A atividade trabalha regulação emocional, empatia e criatividade visual.

Círculo do Humor Musical: Usar diferentes estilos de música para explorar mudanças de humor e energia entre os alunos. Cada participante indica como se sente e relaciona com sua motivação para aprender determinados conteúdos.

Teatro de Sombras Emocional: Criar pequenas cenas com sombras chinesas que representam conflitos internos ou interações sociais. A prática estimula percepção emocional, narrativa e expressão corporal.

Labirinto das Emoções: Montar um percurso ou labirinto com desafios sensoriais e emocionais, em que os alunos precisam identificar e nomear suas reações para avançar, estimulando atenção, autorregulação e raciocínio.

Bolhas de Sentimento: Cada aluno cria uma "bolha" com palavras, desenhos ou objetos que representem emoções vividas durante a aprendizagem. Em seguida, as bolhas são compartilhadas em círculo, promovendo escuta ativa e empatia.

Teia de Conexões Afetivas: Um jogo coletivo em que os alunos seguram um fio e passam para colegas enquanto compartilham experiências emocionais relacionadas ao aprendizado. A atividade evidencia interdependência, vínculo social e regulação emocional.

A cultura maker e o aprendizado prático ampliam o engajamento emocional, pois promovem experimentação, resolução de problemas e criatividade. Stella et al. (2021) mostram que oficinas maker em matemática estimulam curiosidade, colaboração e autoconfiança. Integrar tecnologia com abordagens lúdicas cria ambientes propícios à exploração segura de habilidades cognitivas e afetivas.

O neurodesenvolvimento infantil é um fator determinante para a compreensão do papel das emoções na aprendizagem. Tullio et al. (2026) indicam que diferenças em contextos socioeconômicos influenciam respostas emocionais e cognitivas, exigindo adaptações pedagógicas individualizadas. Reconhecer essas variabilidades permite que cada aluno explore seu potencial sem barreiras, fortalecendo autoestima e engajamento.

A utilização de laboratórios digitais para monitoramento de emoções amplia a capacidade de intervenção pedagógica. Picard (2000) reforça que sensores de biofeedback e softwares de reconhecimento facial podem registrar alterações fisiológicas e expressões afetivas

durante atividades cognitivas. Esses dados permitem reflexões sobre estratégias que alinhem aprendizado, interesse e bem-estar emocional.

O desenvolvimento de competências socioemocionais complementa a aquisição de habilidades cognitivas, criando condições para aprendizagem duradoura. Sarrafzadeh et al. (2006) destacam que reconhecer emoções durante atividades interativas contribui para autocontrole, empatia e colaboração. Integrar essas dimensões na sala de aula promove ambientes inclusivos e motivadores.

Laboratórios de leitura e linguagem evidenciam como emoção e cognição se entrelaçam. Tullio et al. (2026) identificaram que alunos com acompanhamento emocional adequado apresentam maior fluência e compreensão leitora. Estratégias que consideram estados afetivos favorecem desenvolvimento integral e participação ativa.

O engajamento motivado por emoção influencia o desempenho acadêmico e o senso de pertencimento. Santos (2019) aponta que ambientes que reconhecem sentimentos favorecem persistência diante de desafios, estabelecendo vínculos positivos entre alunos, pares e docentes. A afetividade torna-se, nesse sentido, uma ferramenta de inclusão efetiva.

Práticas pedagógicas inovadoras incorporam jogos, simulações e plataformas digitais capazes de adaptar desafios ao perfil emocional do aluno. Reis, Maillard e Isotani (2018) indicam que esses recursos promovem interações dinâmicas que estimulam autonomia e raciocínio crítico. A conjugação de tecnologia, emoção e aprendizagem fortalece a compreensão de conceitos complexos de forma personalizada.

O desenvolvimento da inteligência emocional na sala de aula possibilita regulação afetiva e tomada de decisão. Picard (2000) sugere que sistemas que monitoram estados emocionais oferecem feedback contínuo, permitindo ajustes pedagógicos em tempo real. Essa abordagem promove a aprendizagem inclusiva ao considerar a singularidade de cada estudante.

A integração entre neurociência, tecnologia e educação evidencia que o aprendizado inclusivo transcende práticas tradicionais. Page et al. (2021) destacam que abordagens que consideram emoções na aprendizagem permitem experiências mais significativas e transformadoras. Valorizando singularidades cognitivas e afetivas, educadores podem fomentar ambientes humanizados e ricos em potencial de desenvolvimento integral.

2.4. AEE: INCLUSÃO QUE TRANSFORMA VIDAS

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) representa um espaço singular no contexto escolar, no qual a valorização das potencialidades individuais se torna central para a experiência de aprendizagem. Ischkanian et al. (2023a) destacam que a presença do AEE permite que cada estudante perceba seu papel ativo na construção do conhecimento, fortalecendo

vínculos afetivos e sociais dentro da comunidade escolar. Essa prática propicia a criação de um ambiente seguro, no qual a diversidade é reconhecida como elemento enriquecedor do processo educativo.

A participação contínua do aluno em atividades mediadas pelo AEE promove o desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança, dimensões fundamentais para a aprendizagem inclusiva. Segundo Ischkanian et al. (2023b), a intervenção estruturada e planejada favorece não apenas o domínio de conteúdos acadêmicos, mas também a expressão de habilidades socioemocionais, gerando efeitos positivos duradouros sobre a vida escolar e pessoal dos estudantes.

A integração de tecnologias educacionais com enfoque afetivo amplia a eficácia das práticas pedagógicas. Ischkanian et al. (2023c) ressaltam que recursos digitais podem mapear respostas emocionais durante atividades cognitivas, possibilitando ajustes personalizados que respeitam o ritmo de cada aluno. Tais ferramentas transformam o AEE em um espaço dinâmico, capaz de articular ensino, tecnologia e inteligência emocional de forma sinérgica.

O AEE também atua como instrumento de equidade, garantindo que alunos com diferentes necessidades educacionais específicas participem plenamente do processo de aprendizagem. Ischkanian et al. (2023d) afirmam que estratégias individualizadas, combinadas com acompanhamento pedagógico sistemático, permitem que barreiras tradicionais sejam superadas, oferecendo oportunidades reais de desenvolvimento acadêmico e social.

A afetividade constitui um elemento decisivo para o engajamento e a motivação escolar. Ischkanian et al. (2023e) destacam que o reconhecimento das emoções do aluno cria um ambiente mais acolhedor, incentivando a curiosidade e a exploração de novas ideias. Nesse contexto, os mediadores educacionais desempenham papel crucial ao fomentar interações respeitosas, empáticas e significativas.

O uso de metodologias ativas, incluindo práticas maker e oficinas interativas, reforça a aprendizagem significativa. Ischkanian et al. (2023f) enfatizam que experiências lúdicas e sensoriais conectam o conhecimento à realidade cotidiana, tornando os conceitos abstratos mais tangíveis e despertando o interesse genuíno do estudante. Tais práticas também estimulam a colaboração e a resolução criativa de problemas.

A interdisciplinaridade é uma característica que potencializa o AEE. Ischkanian et al. (2023g) observam que a articulação entre áreas do conhecimento, aliada à inclusão de tecnologias afetivas, fortalece a compreensão holística do aprendizado. Essa abordagem integra dimensões cognitivas, afetivas e sociais, promovendo o desenvolvimento integral do aluno.

A valorização da singularidade de cada estudante é um princípio estruturante do AEE. Ischkanian et al. (2023h) afirmam que o reconhecimento das diferenças individuais não apenas

amplia as oportunidades de aprendizagem, mas também fortalece a autoestima e a percepção de pertencimento ao grupo escolar. O respeito à diversidade configura-se como base de práticas pedagógicas inclusivas.

A formação contínua de mediadores educacionais é essencial para o sucesso das ações de AEE. Ischkanian et al. (2023a) destacam que professores preparados para identificar sinais emocionais e cognitivos conseguem elaborar estratégias mais eficazes e assertivas, favorecendo intervenções que respeitam o ritmo e as necessidades de cada aluno.

A integração de recursos tecnológicos com o acompanhamento humano cria ambientes de aprendizagem sensíveis às emoções. Ischkanian et al. (2023b) mostram que sistemas tutores inteligentes, capazes de reconhecer expressões faciais e gestos, fornecem feedback em tempo real, ampliando a eficácia das atividades educativas e promovendo experiências mais engajadoras.

A inclusão de atividades socioemocionais no AEE permite o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Ischkanian et al. (2023c) explicam que habilidades como empatia, colaboração e regulação emocional são fortalecidas quando práticas pedagógicas estimulam o autoconhecimento e a interação positiva com o grupo.

O acompanhamento longitudinal dos estudantes favorece a consolidação de aprendizados e competências. Ischkanian et al. (2023d) ressaltam que o registro sistemático de progressos acadêmicos e afetivos possibilita ajustes contínuos nas estratégias pedagógicas, garantindo a eficácia do AEE ao longo do tempo.

O AEE representa uma ponte entre a escola e a comunidade. Ischkanian et al. (2023e) enfatizam que a articulação com famílias e demais agentes sociais contribui para a construção de um ecossistema educativo que valoriza a participação e o engajamento coletivo. Esse alinhamento fortalece vínculos e amplia as oportunidades de desenvolvimento integral do aluno.

O protagonismo do estudante é reforçado por atividades que incentivam a autonomia e a tomada de decisões. Ischkanian et al. (2023f) argumentam que experiências práticas, baseadas em desafios reais, permitem que o aluno se reconheça como agente ativo do próprio aprendizado, estimulando a confiança e a responsabilidade sobre seus processos cognitivos e emocionais.

O AEE constitui um espaço de inovação pedagógica, onde criatividade, tecnologia e inclusão se encontram. Ischkanian et al. (2023g) mostram que práticas integradas e sensíveis às necessidades individuais promovem experiências transformadoras, capazes de redefinir o conceito de aprendizagem inclusiva e consolidar uma educação verdadeiramente humanizada. A incorporação de recursos digitais interativos não substitui o mediador educacional, mas potencializa sua ação, permitindo o acompanhamento em tempo real das respostas emocionais e cognitivas dos estudantes, ajustando estratégias de forma personalizada. Essa dinâmica evidencia

que inovação pedagógica e atenção à singularidade do aluno são inseparáveis quando o objetivo é promover aprendizagem significativa e afetivamente engajada.

A inovação no AEE também se manifesta na forma como se estruturam projetos interdisciplinares que combinam arte, ciência, tecnologia e habilidades socioemocionais. Ischkanian et al. (2023a) destacam que essas atividades estimulam a curiosidade e a experimentação, incentivando os alunos a explorarem caminhos próprios de aprendizagem, enquanto desenvolvem competências essenciais do século XXI. Ao permitir que cada estudante participe de forma ativa na construção do conhecimento, o AEE deixa de ser apenas um espaço de suporte e se transforma em laboratório de ideias, onde a criatividade se converte em instrumento de inclusão e protagonismo educacional.

O papel da tecnologia, dentro dessa perspectiva, vai além do uso de dispositivos ou softwares. Ischkanian et al. (2023b) explicam que ambientes inteligentes e sensíveis às emoções, como sistemas de tutoria afetiva, criam condições para que o aluno se reconheça no processo de aprendizagem. Essas ferramentas permitem registrar progressos, identificar dificuldades e oferecer feedback imediato, estabelecendo um ciclo contínuo de aprendizagem reflexiva e autônoma. O efeito disso é a construção de um espaço educativo que valoriza não apenas o conhecimento técnico, mas também a compreensão das próprias emoções e da interação com o outro.

A inovação pedagógica no AEE reforça a importância de práticas educativas humanizadas, nas quais o ensino e o cuidado caminham lado a lado. Ischkanian et al. (2023g) ressaltam que, quando a inclusão é tratada como princípio estruturante e não apenas como adaptação, o ambiente escolar se transforma em cenário de desenvolvimento integral. As práticas integradas promovem uma educação que considera as dimensões afetiva, cognitiva e social, preparando os alunos para enfrentar desafios diversos e fortalecendo valores como empatia, autonomia e colaboração. Esse enfoque evidencia que a verdadeira inovação pedagógica no AEE não está apenas na tecnologia, mas na capacidade de criar experiências que respeitam e potencializam cada indivíduo.

2.5. APRENDIZAGEM PERSONALIZADA E SIGNIFICATIVA

No Atendimento Educacional Especializado, a aprendizagem deixa de ser uniforme e passa a considerar as habilidades, interesses e ritmos individuais de cada estudante. Jaques et al. (2012) destacam que a personalização do ensino, aliada a recursos tecnológicos sensíveis às respostas emocionais, promove engajamento e aumenta a motivação intrínseca, permitindo que cada aluno se sinta protagonista do próprio processo de aprendizagem. A adaptação de conteúdos

de leitura, escrita e matemática, por exemplo, é mediada por estratégias lúdicas que incentivam a exploração e a construção autônoma do conhecimento.

O reconhecimento das emoções na aprendizagem constitui elemento central para o sucesso do AEE. Longhi et al. (2007) enfatizam que ambientes virtuais capazes de identificar estados afetivos favorecem a adequação imediata de tarefas e estímulos pedagógicos, permitindo intervenções mais precisas e individualizadas. Ao combinar tecnologia e sensibilidade educativa, o AEE garante que o aluno não apenas assimile conteúdos, mas compreenda e internalize conceitos de forma significativa.

A utilização de sistemas de tutores inteligentes com computação afetiva amplia as possibilidades de acompanhamento personalizado. Mano et al. (2019) argumentam que a coleta de dados em tempo real sobre expressões faciais, gestos e padrões de atenção fornece subsídios para ajustes contínuos na metodologia de ensino, evitando sobrecarga cognitiva e emocional. Essa abordagem evidencia a necessidade de integrar recursos tecnológicos à prática docente, respeitando os limites e potencialidades de cada estudante.

No plano pedagógico, a ludicidade emerge como ferramenta estratégica para personalização. Morales (2022) indica que jogos, simulações e oficinas práticas estimulam não apenas a aquisição de habilidades cognitivas, mas também o desenvolvimento socioemocional, fortalecendo a confiança e a autonomia do aluno. A aprendizagem significativa, nesse sentido, depende de experiências que conectem conteúdos curriculares a interesses individuais, promovendo engajamento profundo.

A interdisciplinaridade constitui outro eixo da aprendizagem personalizada no AEE. Creswell (2021) ressalta que práticas que unem matemática, linguagem, ciências e artes permitem ao estudante compreender conceitos por múltiplas perspectivas, promovendo uma aprendizagem contextualizada e funcional. Quando os conteúdos são apresentados em cenários reais ou simulados, o processo cognitivo torna-se mais relevante, pois o aluno percebe aplicações concretas de seus conhecimentos.

A teoria de Vygotski sobre mediação social e zona de desenvolvimento proximal fundamenta a personalização da aprendizagem. Emiliano (2015) evidencia que a interação com mediadores capacitados e colegas permite que o estudante supere desafios adaptativos de forma progressiva, consolidando conceitos de maneira mais duradoura. O AEE, ao reconhecer as diferenças individuais, estrutura atividades que atendem simultaneamente ao desenvolvimento cognitivo e emocional.

O planejamento pedagógico no AEE exige análise detalhada de dados, competências e interesses. Fávero e Centenaro (2019) apontam que a pesquisa documental e bibliográfica oferece subsídios para compreender as práticas bem-sucedidas e mapear lacunas na

aprendizagem, permitindo uma intervenção mais informada e personalizada. O acesso a informações atualizadas, aliadas à observação contínua, garante que o ensino se adapte a contextos variados e complexos.

A aprendizagem significativa no AEE também se relaciona à criação de ambientes seguros para experimentação e erro. Galvão e Ricarte (2019) enfatizam que espaços pedagógicos que incentivam a tentativa e o engajamento ativo promovem autonomia, permitindo que o estudante explore soluções criativas sem medo de falhar. Este ambiente fortalece habilidades de resolução de problemas e favorece a construção de conhecimento com sentido.

A tecnologia, ao ser incorporada com intencionalidade pedagógica, amplia a personalização do ensino. Jaques et al. (2012) destacam que softwares educativos interativos podem registrar preferências, dificuldades e progresso do aluno, oferecendo feedback imediato e ajustando automaticamente o grau de complexidade das atividades. Essa abordagem reduz a desigualdade no acesso ao aprendizado, permitindo que cada estudante avance de acordo com seu ritmo e estilo cognitivo.

A integração de práticas socioemocionais no AEE reforça a aprendizagem personalizada. Longhi et al. (2007) observam que o reconhecimento de sentimentos, frustrações e conquistas contribui para que o ensino seja sensível às necessidades emocionais do estudante. O acompanhamento afetivo torna-se ferramenta indispensável para consolidar a aprendizagem, especialmente em contextos inclusivos que contemplam alunos com diferentes condições cognitivas e emocionais.

O uso de atividades lúdicas no AEE potencializa a significatividade do aprendizado. Mano et al. (2019) argumentam que jogos educativos e simulações permitem vivências práticas que estimulam tanto a cognição quanto a emoção, garantindo que conceitos abstratos sejam internalizados de maneira concreta e contextualizada. A ludicidade também promove engajamento, reduz resistência à aprendizagem e reforça a autoestima dos estudantes.

A personalização do ensino envolve avaliação contínua e dinâmica. Morales (2022) explica que o monitoramento constante das respostas dos alunos permite ao mediador ajustar estratégias, redefinir objetivos e propor desafios compatíveis com o desenvolvimento individual. Essa abordagem flexível transforma o AEE em um ambiente adaptativo, capaz de antecipar necessidades e maximizar resultados educacionais.

O AEE também funciona como laboratório de inovação pedagógica, integrando recursos tecnológicos, estratégias lúdicas e mediação afetiva. Creswell (2021) destaca que tais ambientes favorecem experiências significativas que combinam exploração, descoberta e reflexão crítica. A educação deixa de ser linear e padronizada, tornando-se multifacetada, inclusiva e estimulante, com foco no desenvolvimento integral do estudante.

A interação entre pares no AEE contribui para a aprendizagem personalizada e significativa. Emiliano (2015) evidencia que atividades colaborativas e projetos grupais possibilitam trocas de experiências, construção conjunta de soluções e desenvolvimento de competências sociais, complementando o avanço cognitivo individual. O ambiente inclusivo, portanto, equilibra autonomia e cooperação, fortalecendo habilidades adaptativas e relacionais.

A personalização da aprendizagem no AEE revela que o sucesso educacional depende do alinhamento entre tecnologia, ludicidade e sensibilidade pedagógica. Fávero e Centenaro (2019) ressaltam que estratégias que consideram o aluno como sujeito ativo do aprendizado promovem engajamento profundo, consolidação de competências e desenvolvimento integral. Esse modelo evidencia que educação inclusiva não se limita à adaptação de conteúdos, mas exige transformação de processos, metodologias e valores educacionais.

2.6. AUTONOMIA E PROTAGONISMO DO ESTUDANTE

O Atendimento Educacional Especializado proporciona oportunidades únicas para que o estudante assuma um papel ativo no próprio processo de aprendizagem. Almeida et al. (2026a) enfatizam que a autonomia não se restringe à execução de tarefas, mas se estende à capacidade de tomada de decisões e resolução de problemas, consolidando a autoconfiança e a responsabilidade pessoal. Esse protagonismo transforma a experiência escolar em uma vivência de construção contínua de conhecimento, na qual o aluno exerce controle sobre seus caminhos de aprendizagem e desenvolve competências socioemocionais essenciais.

A promoção da autonomia no AEE exige que os mediadores identifiquem estratégias que alinhem interesses individuais a objetivos pedagógicos. Almeida et al. (2025a) destacam que intervenções lúdicas e contextualizadas favorecem a internalização de conteúdos e a percepção de utilidade do aprendizado, incentivando o aluno a explorar e organizar informações de maneira independente. A aprendizagem se torna significativa quando o estudante compreende o impacto das escolhas que realiza e observa a aplicabilidade do conhecimento em situações reais ou simuladas.

O protagonismo estudantil também se manifesta na capacidade de autoavaliação e na regulação do próprio comportamento. Batista e Kumada (2021) evidenciam que a análise contínua do desempenho permite que o aluno identifique pontos fortes e desafios, desenvolvendo estratégias próprias para superar obstáculos. Essa abordagem valoriza a reflexão crítica, a metacognição e a construção de planos pessoais de ação, promovendo aprendizado ativo e consistente.

A incorporação de tecnologias educativas potencializa a autonomia, oferecendo ambientes que registram, monitoram e adaptam atividades ao ritmo do estudante. Bercht (2001)

argumenta que sistemas digitais com dimensões afetivas possibilitam respostas imediatas e feedback contextualizado, auxiliando na regulação emocional e na escolha de estratégias de aprendizagem. A interação com ferramentas inteligentes contribui para que o estudante compreenda consequências de suas decisões, fortalecendo a autonomia e consolidando habilidades cognitivas e socioemocionais simultaneamente.

A experiência lúdica no AEE favorece o protagonismo ao transformar tarefas complexas em desafios motivadores. Almeida et al. (2025b) mostram que jogos educativos, dramatizações e atividades interativas permitem que o aluno assuma responsabilidades dentro de contextos controlados, aprendendo a negociar, planejar e colaborar. O brincar, nesse sentido, não é mero entretenimento, mas instrumento de desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais integradas.

O desenvolvimento do protagonismo também depende de estratégias que valorizem a escolha e a iniciativa do estudante. Cabral (2024) destaca que metodologias ativas, quando associadas a tecnologias emergentes, ampliam a possibilidade de experimentação e autonomia, permitindo que o aluno defina caminhos de investigação, resolva problemas complexos e participe da construção coletiva do conhecimento. Essa abordagem cria um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, engajante e centrado no estudante.

A autonomia no contexto do AEE se conecta à promoção de competências socioemocionais. Almeida et al. (2025c) argumentam que a capacidade de gerenciar emoções, estabelecer metas e perseverar diante de desafios fortalece o protagonismo e promove uma aprendizagem mais significativa. O acompanhamento docente se direciona para a mediação e o suporte, incentivando decisões autônomas e fomentando a confiança do aluno em sua própria capacidade de aprendizagem.

O protagonismo também se revela nas situações de resolução de problemas contextualizados. Canal et al. (2018) descrevem ambientes inteligentes que simulam cenários complexos, nos quais o estudante toma decisões estratégicas, identifica consequências e ajusta ações conforme resultados observados. A vivência de cenários contextualizados possibilita o desenvolvimento de pensamento crítico e adaptativo, habilidades fundamentais para o exercício da autonomia no processo educativo.

A autonomia promovida pelo AEE implica na construção de identidade e sentido de pertencimento. Almeida et al. (2026a) apontam que alunos que participam ativamente de decisões pedagógicas constroem autoestima, percepção de competência e engajamento afetivo com a aprendizagem. O protagonismo não se limita à execução de tarefas, mas envolve sentir-se reconhecido e valorizado dentro do espaço educacional, consolidando vínculos sociais e afetivos.

A prática de projetos interdisciplinares no AEE contribui para a autonomia, permitindo que o aluno planeje, organize e desenvolva iniciativas com orientação mínima do mediador. Almeida et al. (2025b) enfatizam que atividades que envolvem pesquisa, experimentação e colaboração exigem que o estudante negocie metas, distribua responsabilidades e avalie resultados, fortalecendo habilidades executivas e senso de responsabilidade pessoal.

A personalização das atividades é fator determinante para promover protagonismo. Batista e Kumada (2021) destacam que o ajuste de tarefas às capacidades, interesses e necessidades individuais do aluno favorece engajamento e aprendizado profundo, criando oportunidades para que ele experimente diferentes estratégias de ação e escolha caminhos próprios de construção do conhecimento. A autonomia se desenvolve em paralelo à adaptação do ensino às singularidades do estudante.

O AEE também promove protagonismo por meio da mediação reflexiva do docente. Bercht (2001) argumenta que a intervenção pedagógica que incentiva questionamentos, análises e tomadas de decisão conscientes cria espaço para o desenvolvimento de competências críticas e éticas. O mediador atua como facilitador, oferecendo suporte e orientação estratégica, permitindo que o estudante avance de forma autônoma e com responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem.

A construção de autonomia no AEE é potencializada pela integração de recursos tecnológicos, metodologias ativas e práticas lúdicas. Cabral (2024) evidencia que ambientes interativos, onde o aluno participa ativamente de escolhas e decisões, favorecem a internalização de conceitos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Essa articulação entre métodos e ferramentas fortalece o protagonismo e contribui para aprendizagens significativas e duradouras.

O protagonismo estudantil se manifesta também na capacidade de reflexão sobre a própria aprendizagem. Almeida et al. (2025c) indicam que estratégias que incentivam a metacognição, registros de progresso e autoavaliação permitem que o aluno desenvolva consciência sobre seus processos, identifique dificuldades e proponha soluções. O aprendizado torna-se um processo de construção contínua, no qual decisões conscientes moldam a trajetória acadêmica.

A autonomia e o protagonismo no AEE evidenciam a centralidade do estudante no processo educativo. Almeida et al. (2025a) reforçam que práticas que valorizam escolhas, decisões e participação ativa resultam em aprendizagem significativa, desenvolvimento socioemocional e fortalecimento da identidade. O AEE, ao fomentar a independência e a responsabilidade, transforma o papel do aluno, tornando-o agente ativo e consciente da própria trajetória de desenvolvimento.

2.7. AEE: DOCENTE E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

O Atendimento Educacional Especializado funciona como um laboratório de inovação pedagógica, oferecendo suporte direto aos professores regulares por meio de métodos diferenciados, recursos adaptativos e tecnologias assistivas. Almeida et al. (2026a) indicam que essa intervenção permite uma análise mais detalhada das necessidades individuais, promovendo ajustes que potencializam o aprendizado de cada estudante. O AEE, nesse sentido, não apenas garante inclusão formal, mas cria condições para que a prática docente se torne mais sensível, criativa e voltada à personalização do ensino.

A mediação do AEE contribui para que os professores desenvolvam competências pedagógicas expandidas. Ischkanian et al. (2023a) destacam que a participação em ambientes que integram tecnologias emergentes e metodologias ativas incentiva o docente a explorar novos caminhos de ensino, promovendo inovação e reflexão crítica sobre suas estratégias. Essa abordagem valoriza a experimentação e a adaptação, permitindo que a prática educativa se torne mais responsiva às demandas específicas de cada turma e estudante.

O desenvolvimento de práticas inovadoras no contexto inclusivo implica reorganização dos recursos didáticos e espaciais da escola. Cabral (2024) evidencia que tecnologias adaptativas, ambientes digitais e oficinas maker possibilitam experiências diversificadas de aprendizagem, onde o professor atua como facilitador, orientando o aluno a explorar múltiplas abordagens e desenvolver autonomia. Essa integração entre inovação e inclusão promove um impacto profundo sobre a qualidade do ensino e a motivação dos estudantes.

A valorização do conhecimento prévio e da experiência do aluno é um elemento central da ação docente no AEE. Emiliano (2015) enfatiza que reconhecer as dimensões afetivas e cognitivas do estudante permite que o mediador crie estratégias mais alinhadas à realidade de cada criança, jovem ou adulto. Ao considerar aspectos emocionais, sociais e culturais, o professor consegue planejar intervenções mais significativas, fortalecendo vínculos e ampliando a eficácia do processo educativo.

A utilização de tecnologias de computação afetiva emerge como ferramenta inovadora na mediação pedagógica. Jaques et al. (2012) demonstram que sistemas tutores inteligentes capazes de detectar estados emocionais auxiliam o professor na tomada de decisões pedagógicas em tempo real, ajustando conteúdos e estratégias ao ritmo e às necessidades do aluno. Essa articulação entre tecnologia e pedagogia favorece práticas inclusivas mais sensíveis e efetivas.

A inovação pedagógica no AEE também se manifesta por meio de estratégias lúdicas e interativas. Almeida et al. (2025b) mostram que a incorporação de atividades que envolvem jogos, dramatizações e projetos colaborativos estimula a criatividade do docente e a participação

ativa dos estudantes. Tais práticas permitem a aplicação de conceitos complexos em contextos concretos e estimulantes, fortalecendo a aprendizagem significativa e promovendo engajamento.

A análise de comportamento aplicada (ABA) representa outro instrumento relevante para docentes no contexto do AEE. Ischkanian et al. (2023b) indicam que a intervenção baseada em ABA possibilita monitoramento detalhado do progresso do aluno, planejamento de reforços positivos e ajuste das estratégias conforme resultados observados. Essa abordagem oferece ao professor dados concretos que subsidiam decisões pedagógicas mais eficazes e individualizadas.

A articulação entre recursos digitais e metodologias ativas fomenta a inovação na prática docente. Canal et al. (2018) descrevem ambientes inteligentes que registram interações, fornecem feedback e permitem simulações de aprendizagem, oferecendo ao professor ferramentas para observar padrões de comportamento, detectar dificuldades e adaptar intervenções. A combinação entre tecnologia e pedagogia favorece a personalização do ensino, garantindo atenção diferenciada aos estudantes.

O AEE também contribui para a construção de competências socioemocionais docentes. Ischkanian et al. (2023c) apontam que o trabalho em contextos inclusivos exige sensibilidade, paciência e capacidade de adaptar estratégias, habilidades que se desenvolvem junto com a prática inovadora. O professor aprende a equilibrar criatividade e rigor, ajustando métodos e recursos de acordo com os ritmos e interesses de cada aluno.

A interdisciplinaridade constitui eixo estratégico para a inovação no AEE. Ischkanian et al. (2023d) ressaltam que a integração de áreas como psicomotricidade, consciência fonológica e tecnologias digitais permite que o docente planeje ações que articulem conhecimento, habilidades cognitivas e socioemocionais. Essa perspectiva amplia o repertório de possibilidades pedagógicas, fortalecendo a inclusão e diversificando a prática educativa.

A experimentação planejada de novas estratégias pedagógicas é um aspecto central do AEE. Cabral (2024) observa que a utilização de recursos emergentes, protótipos de aprendizagem e oficinas colaborativas cria um espaço seguro para testar metodologias inovadoras. O docente, nesse ambiente, desenvolve autonomia para adaptar materiais, reorganizar atividades e criar novas soluções didáticas, contribuindo para o avanço da educação inclusiva.

A observação sistemática e o registro do desempenho do estudante possibilitam ajustes pedagógicos contínuos. Almeida et al. (2026a) indicam que o acompanhamento detalhado de comportamentos, interações e respostas emocionais fornece subsídios para intervenções mais precisas e individualizadas, fortalecendo a capacidade do professor de inovar com base em evidências. Esse processo transforma a prática docente em uma atividade reflexiva e fundamentada.

O AEE promove também o desenvolvimento de competências para inovação coletiva. Ischkanian et al. (2023e) destacam que o trabalho colaborativo entre professores regulares, especialistas e mediadores estimula a troca de experiências, a co-criação de recursos didáticos e a construção de soluções inovadoras. Esse intercâmbio fortalece a cultura escolar e amplia o impacto das ações inclusivas.

A avaliação formativa se configura como instrumento central para o aprimoramento da inovação pedagógica. Ischkanian et al. (2023f) afirmam que a coleta de dados qualitativos e quantitativos sobre o aprendizado do aluno permite que o docente ajuste estratégias em tempo real, garantindo que os métodos sejam sensíveis às necessidades individuais e promovam engajamento efetivo. Essa prática consolida um ciclo de melhoria contínua e aprendizado reflexivo.

A inovação no AEE não se limita às tecnologias e metodologias, mas inclui também a construção de uma postura docente ética e humanizada. Almeida et al. (2025c) enfatizam que o reconhecimento do valor e do potencial de cada estudante exige comprometimento, criatividade e disposição para repensar práticas consolidadas. O professor inovador torna-se agente transformador, promovendo inclusão efetiva e aprendizagem significativa, alinhando criatividade, sensibilidade e rigor pedagógico.

2.8. TECNOLOGIAS: RECURSOS PARA POTENCIALIZAR TALENTOS NA COMPUTAÇÃO AFETIVA

A integração de tecnologias no AEE potencializa o desenvolvimento de talentos individuais, promovendo experiências de aprendizagem mais significativas e engajadoras. Jaques et al. (2012) demonstram que sistemas de computação afetiva capazes de reconhecer estados emocionais permitem ao professor ajustar estratégias pedagógicas em tempo real, favorecendo intervenções mais precisas e sensíveis às necessidades de cada aluno. Esses recursos ampliam as possibilidades de exploração de habilidades cognitivas e criativas, transformando o ambiente escolar em um espaço de descobertas personalizadas.

O uso de softwares educativos e ambientes digitais interativos tem se mostrado eficaz na promoção da aprendizagem adaptativa. Mano et al. (2019) indicam que simulações e jogos pedagógicos proporcionam contexto significativo para a aplicação de conceitos, aumentando a retenção e o interesse dos estudantes. Por meio dessas tecnologias, o AEE facilita o desenvolvimento de competências complexas, permitindo que cada aluno avance de acordo com seu ritmo e estilo de aprendizagem, reforçando o protagonismo no processo educativo.

Ferramentas táteis e recursos manipuláveis complementam a aprendizagem digital, oferecendo experiências sensoriais que estimulam a percepção e o raciocínio. Almeida et al.

(2025b) afirmam que materiais lúdicos possibilitam a construção de conhecimento de maneira concreta, favorecendo a internalização de conceitos abstratos. Essa abordagem permite que estudantes com diferentes perfis cognitivos explorem habilidades únicas, ampliando oportunidades de sucesso acadêmico e pessoal.

A computação afetiva emerge como elemento transformador na mediação pedagógica, ao possibilitar a identificação e resposta a estados emocionais durante o aprendizado. Picard (2000) ressalta que reconhecer sentimentos e motivações influencia diretamente a eficácia de estratégias didáticas, contribuindo para ambientes mais acolhedores e produtivos. Essa integração entre tecnologia e afetividade permite ao professor intervir de forma contextualizada, adaptando atividades que promovem o desenvolvimento integral do estudante.

A coleta e análise de dados sobre o desempenho e comportamento do aluno fortalecem a personalização do ensino. Reis et al. (2018) mostram que sistemas tutores inteligentes, capazes de mapear emoções e interações, fornecem feedback contínuo ao docente, permitindo ajustes em tempo real. Essa capacidade de monitoramento detalhado possibilita identificar talentos emergentes e propor desafios compatíveis, ampliando o potencial de cada estudante de maneira estratégica e assertiva.

A interdisciplinaridade, aliada a recursos tecnológicos, favorece a exploração de múltiplos talentos simultaneamente. Ischkanian et al. (2023g) evidenciam que integrar psicomotricidade, consciência fonológica e linguagens digitais possibilita experiências educativas mais ricas e diversificadas, em que o aluno desenvolve habilidades cognitivas, sociais e emocionais de forma coordenada. A combinação de múltiplas dimensões do aprendizado cria cenários propícios para a descoberta de potencialidades individuais.

O desenvolvimento de jogos pedagógicos personalizados permite que estudantes experimentem e resolvam problemas de acordo com suas próprias estratégias. Longhi et al. (2007) indicam que atividades lúdicas estruturadas oferecem espaço para tentativas, erros e refinamentos, estimulando a autonomia cognitiva. Esse processo fortalece competências como criatividade, pensamento crítico e resiliência, consolidando a aprendizagem de forma profunda e duradoura.

O acesso a ambientes inteligentes de aprendizagem amplia as possibilidades de avaliação formativa. Canal et al. (2018) destacam que essas plataformas registram interações e produções do aluno, permitindo que o professor identifique padrões de desempenho e ajuste intervenções pedagógicas. Essa retroalimentação contínua contribui para reconhecer talentos emergentes e alinhar estratégias que favoreçam progressos consistentes e significativos.

A utilização de tecnologias adaptativas também promove inclusão efetiva, permitindo que alunos com diferentes condições cognitivas ou físicas participem plenamente das atividades.

Almeida et al. (2025c) demonstram que recursos que respeitam ritmos individuais e particularidades sensoriais potencializam habilidades diversas, ampliando o repertório de competências do estudante. Essa abordagem evidencia a importância de conectar inovação tecnológica à prática pedagógica inclusiva.

A combinação de metodologias ativas e recursos tecnológicos cria oportunidades para a construção coletiva de conhecimento. Cabral (2024) evidencia que projetos colaborativos mediados por tecnologia incentivam a troca de ideias, a resolução de problemas em grupo e o desenvolvimento de competências sociais, fortalecendo talentos inter-relacionados com a criatividade e o trabalho em equipe. Essa dinâmica transforma o processo de aprendizagem em experiência significativa e integradora.

A computação afetiva pode ser aplicada para apoiar estratégias de ensino diferenciadas em função do perfil socioemocional do aluno. Tassoni e Leite (2011) observam que o reconhecimento de sentimentos influencia diretamente o engajamento, permitindo ao docente adaptar conteúdos e metodologias. Essa sensibilidade aumenta a eficácia pedagógica, tornando a aprendizagem mais prazerosa e alinhada às potencialidades individuais de cada estudante.

A exploração de ferramentas digitais no contexto do AEE permite ainda o desenvolvimento de habilidades de autoavaliação e metacognição. VanLehn (2011) sugere que sistemas inteligentes incentivam o aluno a refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem, promovendo maior autonomia e consciência de suas capacidades. Tal prática contribui para que talentos emergentes sejam reconhecidos e aprimorados, favorecendo trajetórias educacionais mais personalizadas.

O uso de tecnologias táteis e digitais integradas permite experiências imersivas que estimulam múltiplos sentidos simultaneamente. Emiliano (2015) argumenta que combinar estímulos visuais, auditivos e cinestésicos amplia a retenção de informações e fortalece conexões neurais, favorecendo o aprendizado profundo. Essa abordagem evidencia como o AEE pode oferecer caminhos inovadores para que cada aluno explore e desenvolva seus talentos únicos.

A prática docente inovadora no AEE exige reflexão contínua sobre as estratégias utilizadas e seus impactos no desenvolvimento do aluno. Santos (2019) aponta que professores engajados com tecnologias emergentes são capazes de criar intervenções mais adaptativas e contextualizadas, potencializando o desempenho acadêmico e habilidades socioemocionais. O acompanhamento constante de resultados permite identificar talentos emergentes e ajustar atividades, consolidando processos de aprendizagem individualizados.

A articulação entre inovação tecnológica, metodologias lúdicas e abordagens afetivas representa um potente catalisador para o desenvolvimento de talentos no AEE. Ischkanian et al. (2023h) destacam que a sinergia entre essas dimensões promove um ambiente de aprendizagem

inclusivo, estimulante e eficaz, onde o estudante é capaz de explorar plenamente suas capacidades e superar limitações. A integração dessas estratégias demonstra que a tecnologia não apenas facilita o acesso ao conhecimento, mas transforma profundamente a experiência educativa, revelando novas potencialidades e talentos de cada indivíduo.

2.9. AEE: INTEGRAÇÃO CURRICULAR E SOCIAL EM UM ÚNICO ESPAÇO

O Atendimento Educacional Especializado articula práticas pedagógicas diferenciadas com o currículo regular, criando uma dinâmica de ensino que considera as necessidades individuais e coletivas dos alunos. Almeida et al. (2026) evidenciam que, para estudantes com Transtorno do Espectro Autista, a mediação social e a regulação emocional no ambiente escolar são determinantes para que a participação ativa se transforme em aprendizagem significativa. Esse processo permite que habilidades cognitivas e sociais se desenvolvam de maneira concomitante, tornando a inclusão concreta e experiencial dentro do espaço escolar.

A integração entre os diferentes componentes curriculares no AEE favorece a construção de pontes entre conteúdos acadêmicos e experiências de vida. Ischkanian et al. (2023b) apontam que combinar atividades de consciência fonológica, psicomotricidade e práticas lúdicas amplia a compreensão do estudante, permitindo que ele perceba conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Essa abordagem valoriza a diversidade de estilos de aprendizagem, estimulando talentos específicos e promovendo a coesão social entre alunos com distintas habilidades.

Metodologias ativas são centrais na criação de ambientes inclusivos, pois permitem que o aluno participe de projetos e atividades colaborativas de forma efetiva. Cabral (2024) destaca que o uso de tecnologias emergentes e recursos interativos oferece caminhos alternativos para a aquisição de saberes, fortalecendo o engajamento e a autonomia do estudante. A articulação entre ação prática e reflexão crítica favorece o desenvolvimento de competências complexas, consolidando a integração curricular e social de forma orgânica.

A aprendizagem lúdica desempenha papel estratégico na promoção de participação e engajamento. Almeida et al. (2025b) defendem que o brincar facilita a apropriação de conceitos complexos, ao permitir que o aluno explore, experimente e manifeste criatividade dentro de contextos estruturados. Quando alinhada ao currículo regular, essa abordagem promove experiências cognitivas e sociais simultaneamente, reforçando a percepção de pertencimento e inclusão na comunidade escolar.

A observação sistemática e o acompanhamento individualizado são recursos essenciais para que o AEE promova integração real. Ischkanian et al. (2023c) demonstram que intervenções baseadas em Applied Behavior Analysis (ABA) permitem identificar barreiras de aprendizagem

e ajustar estratégias de ensino em função do perfil específico de cada estudante. Esse acompanhamento possibilita que alunos participem das atividades coletivas sem perder oportunidades de desenvolver talentos individuais.

O AEE funciona como um espaço de construção social, no qual o aprendizado acadêmico e a socialização se entrelaçam. Almeida et al. (2025c) ressaltam que a participação em grupos de atividades mediadas pelo docente favorece a interação social, o desenvolvimento da empatia e a compreensão de normas coletivas. A articulação entre habilidades cognitivas e sociais garante que o estudante não apenas acompanhe o currículo, mas também construa relações significativas com seus pares.

O uso de tecnologias adaptativas no contexto do AEE permite que conteúdos complexos sejam acessíveis a todos os alunos. Canal et al. (2018) indicam que ambientes inteligentes de aprendizagem promovem feedback contínuo, ajustando desafios e tarefas de acordo com o desempenho e características emocionais do estudante. Esse recurso contribui para que a integração curricular seja inclusiva, ao mesmo tempo em que fortalece competências socioemocionais e cognitivas.

A interdisciplinaridade emerge como mecanismo fundamental para potencializar talentos e habilidades. Ischkanian et al. (2023h) demonstram que combinar arte, linguagens digitais e práticas corporais cria oportunidades de expressão múltipla, permitindo que o aluno explore seu potencial de maneira holística. A integração de saberes favorece a construção de sentido sobre o conhecimento e promove interações mais complexas entre estudantes e conteúdos.

A avaliação formativa, mediada por tecnologia e observação direta, fortalece a participação e o progresso individual. Reis et al. (2018) indicam que sistemas tutores inteligentes capazes de mapear emoções e interações proporcionam dados ricos para o planejamento docente, possibilitando intervenções personalizadas que valorizam talentos emergentes. A retroalimentação constante fortalece a coesão entre aprendizagem acadêmica e social.

A prática docente no AEE requer sensibilidade e competência para conciliar objetivos curriculares com necessidades individuais. Santos (2019) enfatiza que professores formados em contextos disruptivos de aprendizagem são mais aptos a criar estratégias inovadoras, ajustando o currículo de forma a incluir todos os alunos em experiências significativas. O trabalho docente articulado a metodologias inclusivas amplia horizontes pedagógicos e sociais.

A articulação entre atividades coletivas e individuais permite que o aluno desenvolva autonomia e senso de responsabilidade social. Tullio et al. (2026) apontam que a inclusão real exige que o estudante participe de processos decisórios, planejamento e execução de projetos,

fortalecendo habilidades de liderança, cooperação e empatia. Essa experiência combina aprendizagem acadêmica e social em uma dinâmica integrada e funcional.

O desenvolvimento da linguagem e da comunicação é amplamente favorecido pela integração curricular no AEE. Almeida et al. (2026) demonstram que intervenções que combinam linguagem, interação social e regulação emocional promovem compreensão mais profunda de normas sociais e reforçam a participação em atividades coletivas. Essa prática contribui para o desenvolvimento de competências comunicativas essenciais à vida escolar e além dela.

Oficinas pedagógicas estruturadas e orientadas pelo AEE fortalecem habilidades práticas e cognitivas simultaneamente. Vieira e Volquind (2002) ressaltam que experiências concretas de aprendizado, mediadas por planejamento cuidadoso, promovem integração de conceitos curriculares com situações reais de interação social. Esse modelo estimula o protagonismo do estudante e sua capacidade de aplicar conhecimento em contextos coletivos.

A aprendizagem colaborativa mediada por tecnologias permite que o estudante participe de forma equitativa, independentemente de limitações cognitivas ou sociais. Ischkanian et al. (2023e) destacam que a utilização de recursos digitais favorece a construção coletiva de conhecimento, criando oportunidades para que talentos distintos se complementem e se valorizem. Essa abordagem reforça a inclusão não apenas formal, mas genuinamente experiencial.

O AEE configura-se como espaço privilegiado para integração curricular e social, evidenciando que ensino especializado e participação coletiva podem coexistir de maneira harmoniosa. Almeida et al. (2025c) concluem que a articulação entre práticas inclusivas, tecnologias e metodologias diferenciadas garante que cada aluno desenvolva competências acadêmicas e sociais de forma plena. Essa concepção redefine a experiência escolar, promovendo a inclusão real em todas as dimensões do aprendizado.

3. CONCLUSÃO

A integração de um espaço de Atendimento Educacional Especializado com recursos de computação afetiva oferece uma perspectiva inovadora sobre a aprendizagem inclusiva, ao colocar a experiência emocional do aluno no centro do processo educativo. Nessa sala, as tecnologias não funcionam apenas como ferramentas de ensino, mas como mediadoras da percepção, atenção e motivação, permitindo que cada estudante explore seu potencial de forma personalizada. A atenção aos estados afetivos promove engajamento genuíno, reduz barreiras à participação e reforça a sensação de pertencimento, fundamentais para que a inclusão seja efetiva e transformadora.

O acompanhamento dos processos emocionais amplia a capacidade do professor de interpretar sinais sutis de dificuldades e frustrações, possibilitando ajustes imediatos na condução das atividades. Essa sensibilidade neurobiológica permite que intervenções pedagógicas sejam aplicadas com precisão, de modo que o aluno se sinta compreendido e estimulado a persistir em desafios cognitivos. A aprendizagem, nesse contexto, deixa de ser um percurso uniforme e padronizado, tornando-se uma experiência dinâmica, responsiva e alinhada às necessidades individuais.

A utilização de ambientes digitais inteligentes possibilita a coleta de dados comportamentais e afetivos em tempo real, criando um ciclo contínuo de avaliação e adaptação. Esses dados permitem que estratégias diferenciadas sejam aplicadas com base em respostas emocionais concretas, tornando cada atividade mais significativa. Tal abordagem evidencia que os processos de aprendizagem não são apenas cognitivos, mas intrinsecamente ligados às respostas emocionais, sendo a compreensão dessa interdependência decisiva para a inclusão efetiva.

A presença de tecnologias sensíveis às emoções também fortalece habilidades socioemocionais essenciais, como empatia, autorregulação e resiliência. A capacidade de perceber e lidar com sentimentos próprios e alheios é desenvolvida em conjunto com o aprendizado acadêmico, consolidando competências para além da sala de aula. Alunos expostos a esse tipo de ambiente aprendem a interagir com colegas e professores de forma construtiva, internalizando normas sociais e estabelecendo relações interpessoais saudáveis.

O ambiente de AEE enriquecido com computação afetiva promove experiências de aprendizado lúdicas e significativas, nas quais o aluno se engaja de forma ativa e voluntária. Jogos pedagógicos, simulações e materiais interativos estimulam a curiosidade e a criatividade, enquanto ajustam desafios à capacidade de cada estudante. Essa flexibilidade permite que talentos individuais floresçam, gerando confiança e motivação intrínseca, elementos indispensáveis para a consolidação de uma aprendizagem duradoura e inclusiva.

O espaço também serve como laboratório de inovação pedagógica, permitindo que docentes experimentem metodologias diversas e integrem abordagens interdisciplinares. A análise das respostas emocionais possibilita decisões pedagógicas mais assertivas e adaptativas, estimulando a reflexão sobre práticas educativas e a melhoria contínua do ensino. Professores tornam-se mediadores sensíveis, capazes de alinhar conteúdos curriculares, estratégias didáticas e necessidades afetivas em um único processo integrado.

Ao promover um diálogo constante entre neurobiologia das emoções e educação inclusiva, a sala de AEE com computação afetiva demonstra que a aprendizagem se amplia quando se respeitam os ritmos individuais e se valorizam experiências emocionais. Os alunos

desenvolvem autonomia, autoconhecimento e habilidades cognitivas de forma simultânea, integrando conhecimento acadêmico e inteligência emocional. Esse modelo evidencia que inclusão não é apenas a presença física do estudante, mas a efetiva participação e protagonismo no processo educativo.

O impacto desse ambiente transcende o espaço escolar, pois habilidades cognitivas e socioemocionais adquiridas reverberam em outros contextos da vida do aluno. A capacidade de lidar com emoções, colaborar em grupos e solucionar problemas complexos se fortalece, proporcionando uma preparação ampla para desafios futuros. O aprendizado se torna uma experiência holística, conectando mente, corpo e emoção, e revelando o potencial transformador da educação inclusiva quando aliada a tecnologias sensíveis e fundamentadas em evidências neurobiológicas.

A expansão da integração entre AEE e computação afetiva evidencia que a atenção às emoções não apenas melhora o rendimento acadêmico, mas transforma a experiência de aprendizagem em um processo dinâmico e interativo. Quando cada ação do estudante é interpretada à luz de respostas afetivas, os professores podem ajustar estratégias de ensino em tempo real, promovendo intervenções precisas que respeitam o ritmo individual e fortalecem a autonomia do aluno. Essa abordagem reforça a ideia de que o aprendizado não é linear, mas construído a partir de um diálogo contínuo entre cognição, emoção e contexto social, permitindo que a inclusão seja genuína e viva em todas as atividades escolares.

O ambiente torna-se um laboratório de desenvolvimento integral, no qual habilidades cognitivas, socioemocionais e criativas se entrelaçam. A computação afetiva, ao captar sutilezas de expressão, gestos e respostas emocionais, permite que cada experiência pedagógica seja calibrada para maximizar o engajamento e a motivação intrínseca. Dessa forma, o aluno não apenas absorve conteúdos, mas participa ativamente da construção do próprio conhecimento, fortalecendo a confiança em suas capacidades e promovendo a valorização de suas singularidades. O reconhecimento dessas potencialidades é um elemento central para a formação de indivíduos críticos, resilientes e colaborativos.

A presença de um espaço educacional sensível às emoções estabelece uma cultura escolar em que o aprendizado inclusivo se torna normativo, em vez de excepcional. O reconhecimento de cada talento e a mediação cuidadosa das dificuldades fortalecem a coesão social dentro da sala e estimulam a empatia, a comunicação efetiva e a solidariedade entre os estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rita Cristina Guimarães de; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira. Comunicação **social e regulação emocional no Transtorno do Espectro Autista: interfaces entre linguagem, interação social e comportamentos repetitivos.** Biblioteca Digital, 2026. 33 p. Disponível em: https://archive.org/.../comunicaca-o-social-e-regulaca-o... Acesso em: 13 fev. 2026.

ALMEIDA, Rita Cristina Guimarães de; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; SILVA, Francisca Araújo da; CARVALHO, Silvana Nascimento de; ALBUQUERQUE, Ariele Costa. **O lúdico e a aprendizagem significativa: a importância do brincar no desenvolvimento infantil.** Clube de Autores, 2025. 40 p. Disponível em: https://www.blogger.com/u/1/blog/post/edit/5455427263344628972/5155481330305049066. Acesso em: 15 fev. 2026.

ALMEIDA, Rita Cristina Guimarães de; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; SILVA, Francisca Araújo da; ALBUQUERQUE, Ariele Costa; OLIVEIRA, Magda Simas; ALMEIDA, Silene dos Santos. **Desafios e possibilidades da inclusão escolar de alunos com autismo: estratégias pedagógicas para um ensino significativo.** Clube de Autores, 2025. 30 p. Disponível em: https://www.academia.edu/128662539/DESAFIOS_E_POSSIBILIDADES_DA_INCLUSAO_ESCOLAR_DE_ALUNOS_COM_AUTISMO_1. Acesso em: 13 fev. 2026.

BATISTA, L. S; KUMADA, K. M. O. **Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica.** Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC), IFSP Itapetininga, v. 8, e021029, p. 1-17, 2021.

BERCHT, M. **Em direção a agentes pedagógicos com dimensões afetivas**. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2001.

CABRAL, Gladys Nogueira (Org.). **Tecnologias emergentes e metodologias ativas em foco: construindo vias alternativas para o conhecimento**. Schreiben, São Paulo, v. 3, 2024.

CANAL, Z. F; PERREIRA, V. F; CANAL, R; SILVA, V; POZZEBON, E; FRIGO, B. L. MAZK: **Desenvolvimento de um ambiente inteligente de aprendizagem.** In: COMPUTER ON THE BEACH, 9., 2018, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: CoB. p. 542-551.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

EMILIANO, J. M. **Vigotski: a relação entre afetividade, desenvolvimento e aprendizagem e suas implicações na prática docente.** Cadernos de Educação: ensino e sociedade, v. 2, n. 1, p. 59-72, 2015.

FÁVERO, A. A.; CENTENARO, J. B. **A pesquisa documental nas investigações de políticas educacionais: potencialidades e limites.** Contrapontos, v. 19, n. 1, p. 170-184, 2019.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M**. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação.** Logeion: Filosofia da informação, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; BARBOSA, Vinicius Guiraldelli; LOPES, Tiago Moreno; DUQUE, Rita de Cássia Soares; BRITO, Eliana Drumond Vanélia Ramos. **Análise do comportamento aplicada – Applied Behavior Analysis (ABA): as intervenções nos processos de aprendizagens dos alunos com TEA e demais contextos da inclusão.** In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). *Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico*. Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 218-228. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; BRAGA, Regina Daucia de Oliveira; LIMA, Marília da Silva; DUQUE, Rita de Cássia Soares; TAVARES, Mirtes de Melo; MORAIS, Maria Isabel Silva de; RONQUE, Wanessa Delgado da Silva; ZAHAL, Tatiana Pereira Veiga. **Inclusão, autismo e educação: consciência fonológica, psicomotricidade e neurociência na aprendizagem.** In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). *Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico*. Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 229-239. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CARVALHO, Silvana Nascimento; FERREIRA, Marli Balta; DUQUE, Rita de Cássia Soares; DE SOUZA, Alcione Santos; TAVARES, Mirtes de Melo; DE SOUZA, Elaine Gemima Santos. **Educação, psicomotricidade, tecnologias e inclusão: a valorização dos alunos precisa permear todo o trabalho pedagógico.** In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). *Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico*. Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 240-390. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Organizadores). **Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico.** Itapiranga: Schreiben, 2023. 560 p. Il. E-book no formato PDF. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; CARVALHO, Silvana Nascimento; ZAHAL, Tatiana Pereira Veiga; DA SILVA, Diogo Rafael; RODRIGUES, Rosimery Mendes; DE SOUZA, Elaine Gemima Santos. **Neuroplasticidade e (r)educação: novas formas de ensinar e aprender com crianças, jovens e adultos**. In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico**.** Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 391-423. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; LIMA, Adriana Alves; BARBOSA, Vinicius Guiraldelli; FERREIRA, Marli Balta; SALZ, Jayme; OLIVEIRA, Odilon; LIMA, Marília da Silva; GONÇALVES, Tiago Luiz; MORAIS, Maria Isabel Silva de**. Competências socioemocionais e a (r)evolução da informação: as influências das novas tecnologias e tecnologias ativas, do ensino fundamental à universidade.** In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). *Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico*. Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 456-459. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; LIMA, Adriana Alves; CABRAL, Gladys Nogueira; BRAGA, Regina Daucia de Oliveira; SALZ, Jayme; OLIVEIRA, Odilon Maria Geralda Cordeiro. **Inteligência emocional na educação contemporânea: novas formas de compreender a educação para aprender e ensinar.** In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). *Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico*. Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 445-455. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; LIMA, Adriana Alves; FERREIRA, Marli Balta; ISCHKANIAN, Sandro Garabed; CARVALHO, Gabriel Nascimento; LIMA, Terezinha Almeida de**. Arte, inclusão, tecnologias e interdisciplinaridade: o desenvolvimento de potencialidades na educação contemporânea.** In: ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; et al. (Org.). *Educação, tecnologia e inclusão: valorização do aluno e trabalho pedagógico*. Itapiranga: Schreiben, 2023. p. 424-444. EISBN: 978-65-5440-068-8. DOI: 10.29327/5169190.

JAQUES, A. P; NUNES, M. A. S. N; ISOTANI, S; BITTENCOURT, I. **Computação afetiva aplicada a educação: Dotando sistemas tutores inteligentes de habilidades sociais**. In: Workshop de desafios da computação aplicada à educação – DESAFIE, 2012.

LONGHI, M. T; BERCHT, M.; BEHAR, P. A. **Reconhecimento de estados afetivos no aluno em ambientes virtuais de aprendizagem.** Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, n. 2, 2007.

MANO, L. Y.; MAZZO, A.; NETO, J. R.; MESKA, M. H.; GIANCRISTOFARO, G. T.; UEYAMNA, J. e JUNIOR, G. A. **Using emotion recognition to assess simulation-based learning.** Nurse education in practice, v. 36, 2019, p. 13-19.

MORALES, W. G. B**. Análisis de Prisma como Metodología para Revisión Sistemática: una Aproximación General.** Saúde em Redes, v. 8, n. sup1, p. 339-360, 2022.

NARCISO, R.; SANTANA, A. C. A. **Metodologias científicas na educação: uma revisão crítica e proposta de novos caminhos.** ARACÊ, v. 6, n. 4, p. 19459-19475, 2025.

PAGE, M. J et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.** BMJ, v. 1, n. 1, p. 1-1, 29 mar. 2021.

PICARD, R. W. **Affective computing**. MIT press, 2000.
REIS, H. M.; MAILLARD, P. A. J.; ISOTANI, S. **Sistemas tutores inteligentes que detectam as emoções dos estudantes: um mapeamento sistemático.** *Brazilian Journal of Computers in Education*, 26(03), 76, 2018.

SANTOS, Adriana dos**. As competências do professor do século XXI: possibilidades de formação em espaços disruptivos de aprendizagem.** 2019. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2019. DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.40720180516.

SARRAFZADEH, A; ALEXANDER, S; DADGOSTAR, F; FAN C; BIGDELI, A. **See Me, Teach Me: Facial Expression and Gesture Recognition for Intelligent Tutoring Systems**. In: 2006 Innovations in Information Technology, 2006, pp. 1-5.

SILVA, L. R. C. et al. **Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente.** In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Anais. Paraná, 2009. p. 4554-4566.

SOUZA, Lisley Lourrany Nascimento; ARAÚJO, Wanderson Pereira**. Guia para a realização da oficina pedagógica.** Montes Claros, MG: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, 2020.

STELLA, Ana Lucia et al. **BNCC e a cultura maker: uma aproximação na área da matemática para o ensino fundamental.** Revista InovaEduc, n. 4, p. 1-37, 2021.

TASSONI, E. C. M; LEITE, S. A. S.. **Um estudo sobre emoções e sentimentos na aprendizagem escolar**. Comunicações, v. 18, n. 2, p. 79-91, 2011.

TULLIO, Vanessa; ISCHKANIAN, Simone Helen Drumond; CABRAL, Gladys Nogueira; SOUSA, Delvina Dias de Carvalho; BRAGA, Regina Daucia de Oliveira; CARVALHO, Silvana Nascimento de. **A influência do neurodesenvolvimento infantil na aprendizagem da leitura: um estudo longitudinal em contextos socioeconômicos diversos**. Disponível em: https://www.academia.edu/143018422/A_INFLU%C3%8ANCIA_DO_NEURODESENVOLVIMENTO_INFANTIL_NA. Acesso em: 13 fev. 2026.

VANLEHN, K. **The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems.** Educational Psychologist, v. 46, n. 4, p. 197-221, 2011.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed.Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

VOLOBUFF, Roberta Ferreira. **Potencialização da aprendizagem do aluno com TDAH segundo enfoque neuropsicopedagógico aplicados à sala de aula**. Revista Artigos. Com, v. 15, p. e3406-e3406, 2020.

VYGOTSKI, Lev Semionovitch. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Educação e Pesquisa, v. 37, p. 863-869, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

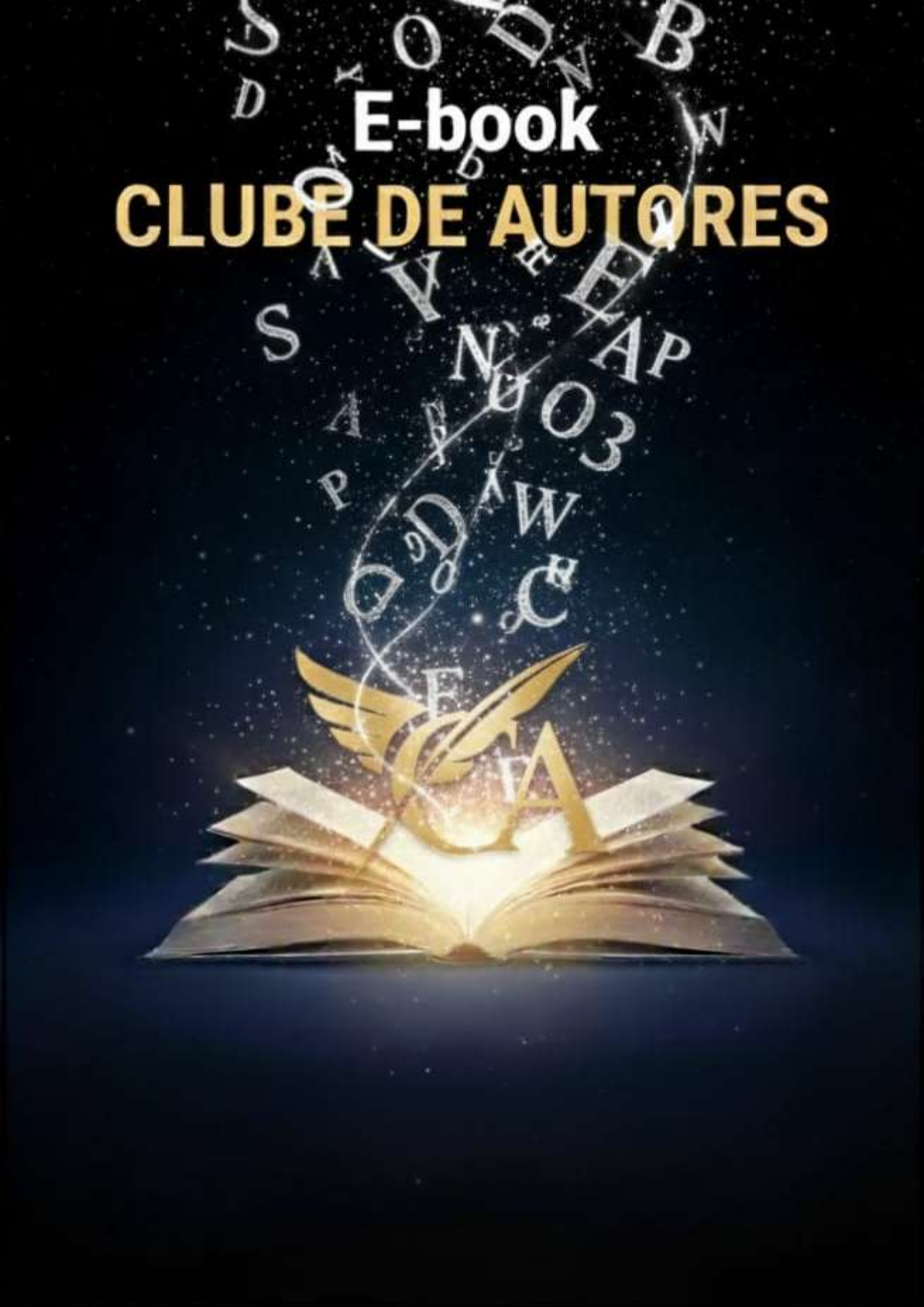
WRIGLEY, Owen. **The Politics of Deafness**. Washington, D.C.: Gallaudet University Press, 1996.

4 978-65-80000-01-0

UniEAD

Conectando você ao amanhã.

978-65-80000-01-7


E-book
CLUBE DE AUTORES

Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

Fundamentos e Processo de Aprendizagem Inclusiva

PLANNER DO PROJETO EDUCATIVO: ROBÓTICA CRIATIVA NA SALA DE (AEE), COMPUTAÇÃO AFETIVA, CULTURA MAKER E STEM PARA APRENDIZAGEM INCLUSIVA.

Rita Cristina Guimarães de Almeida
Simone Helen Drumond Ischkanian
Gladys Nogueira Cabral
Silvana Nascimento de Carvalho
Sygride Nascimento de Carvalho
Gabriel Nascimento de Carvalho
Sandro Garabed Ischkanian

1. APRESENTAÇÃO

A evolução tecnológica e científica tem redefinido os limites da aprendizagem, estabelecendo novas formas de interação entre estudantes e conteúdo. Estudos indicam que a integração de recursos de robótica em contextos educacionais contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e socioemocionais, especialmente quando articulada com práticas de AEE (Almeida et al., 2026). A robótica, enquanto campo de investigação e aplicação, não se restringe apenas à execução de tarefas mecânicas, mas se torna um instrumento de exploração criativa e construção do conhecimento.

O conceito de robô, geralmente entendido como um dispositivo autônomo ou semiautônomo capaz de executar tarefas físicas, abrange diferentes níveis de complexidade, desde sistemas simples de orientação até máquinas sofisticadas utilizadas em cirurgias ou processos industriais. A compreensão integral das funções e componentes do robô é essencial para a aprendizagem prática, pois permite aos alunos relacionar teoria e prática de maneira concreta (Cabral, 2024). Essa articulação favorece o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas em contextos reais.

Selecionar materiais adequados para a construção de robôs constitui um desafio que exige avaliação das propriedades físicas, elétricas e funcionais de cada elemento. Pesquisas sobre ensino inclusivo destacam que atividades

envolvendo escolha de materiais e montagem de dispositivos promovem autonomia e responsabilidade no estudante, estimulando planejamento e análise de resultados (Almeida et al., 2025a). A atenção a detalhes como resistência, flexibilidade e compatibilidade de componentes permite que os alunos experimentem processos iterativos de criação, reforçando habilidades cognitivas complexas.

A integração da robótica à Sala de AEE, utilizando princípios de computação afetiva, revela-se um caminho promissor para a inclusão escolar. Ambientes educativos que consideram a dimensão emocional do aluno favorecem engajamento, motivação e retenção de conteúdos (Almeida et al., 2025b). Quando crianças participam ativamente da construção de robôs com materiais recicláveis, o aprendizado deixa de ser passivo e se torna um processo de exploração coletiva, no qual competências sociais são desenvolvidas simultaneamente.

O ato de construir robôs oferece oportunidades para interação entre estudantes, familiares e mediadores, promovendo práticas colaborativas que reforçam vínculos afetivos e aprendizagem significativa. A colaboração em tarefas práticas amplia a compreensão de conceitos científicos e tecnológicos, ao mesmo tempo que fortalece a autoestima e a autonomia do estudante (Ischkanian et al., 2023a). A Sala de AEE torna-se, nesse contexto, um espaço de experiências enriquecedoras, onde erros e acertos são igualmente valorizados como parte do processo educativo.

O enfoque da computação afetiva na aprendizagem de robótica permite reconhecer e responder a estados emocionais durante a atividade. Sistemas que percebem expressões, gestos e reações do aluno contribuem para ajustes imediatos nas estratégias pedagógicas (Jaques et al., 2012). Essa sensibilidade possibilita que o mediador adapte tarefas de acordo com a motivação, frustração ou curiosidade do estudante, garantindo que todos avancem em seu ritmo individual, respeitando suas particularidades.

A experiência prática com robôs estimula não apenas habilidades técnicas, mas também competências socioemocionais, como empatia, paciência e perseverança. Atividades lúdicas e tecnológicas favorecem regulação emocional e engajamento de alunos com diferentes necessidades, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo (Almeida et al., 2025c). O caráter interativo e dinâmico da construção robótica permite que cada estudante se sinta protagonista, fortalecendo a autoestima e a confiança em sua capacidade de resolver desafios.

A abordagem interdisciplinar que articula robótica, computação afetiva e AEE evidencia como ambientes educativos podem integrar aspectos cognitivos, emocionais e sociais. Experiências práticas que envolvem manipulação de objetos, tomada de decisões e colaboração ativa potencializam conexões neurais, ampliando a plasticidade cerebral e promovendo

aprendizagem duradoura (Ischkanian et al., 2023b). O aprendizado não se limita à assimilação de conceitos, mas à construção de repertórios que permitem transferir habilidades para outros contextos.

A participação familiar na construção de robôs com materiais recicláveis reforça vínculos entre escola e comunidade, valorizando experiências compartilhadas e fortalecendo o papel da afetividade no processo de ensino-aprendizagem. O engajamento de pais e responsáveis em atividades práticas contribui para que o aluno perceba relevância e significado nas tarefas, tornando o aprendizado mais motivador e duradouro (Almeida et al., 2025b). Esse envolvimento promove um ciclo virtuoso no qual conhecimento técnico e desenvolvimento socioemocional se complementam.

O projeto de integração de robótica e computação afetiva na Sala de AEE revela que a aprendizagem inclusiva não depende apenas de recursos materiais ou tecnologias avançadas, mas da construção de experiências que valorizam o estudante em sua totalidade. Atividades que combinam prática, criatividade e reconhecimento emocional estimulam engajamento genuíno, desenvolvimento integral e inclusão real, transformando a Sala de AEE em um espaço de possibilidades para todos os aprendizes (Almeida et al., 2026). A robótica deixa de ser apenas um recurso técnico e passa a ser uma ponte para o crescimento cognitivo, emocional e social.

2. INTRODUÇÃO

A aprendizagem contemporânea demanda estratégias que ultrapassem o ensino convencional, integrando conhecimentos técnicos, afetivos e sociais. A implementação da robótica criativa na Sala de AEE evidencia essa perspectiva, permitindo que crianças explorem conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) em contextos concretos e interativos (Almeida et al., 2025a). Ao inserir a dimensão afetiva por meio de computação sensível às emoções, o projeto potencializa não apenas a aquisição de conteúdos, mas também o desenvolvimento socioemocional, construindo um ambiente no qual o estudante se percebe agente ativo de seu próprio aprendizado.

A presença de pais e responsáveis nas atividades de construção robótica fortalece vínculos familiares e contribui para a observação e implementação de estratégias individualizadas de suporte. Estudos indicam que o engajamento familiar em processos educativos práticos aumenta a sensação de segurança emocional da criança, favorecendo exploração autônoma e aprendizado significativo (Almeida et al., 2026). Essa interação proporciona um espaço no qual mediadores podem identificar preferências, dificuldades e estilos de aprendizagem, ajustando intervenções de maneira sensível e contextualizada.

A cultura maker, ao estimular a criação e experimentação, amplia horizontes para o desenvolvimento de competências múltiplas. Cabral (2024) destaca que metodologias ativas incentivam pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade, transformando a aprendizagem em um processo dinâmico e colaborativo. Na Sala de AEE, essas abordagens permitem que estudantes experimentem conceitos de STEM com materiais acessíveis, promovendo equidade e inclusão, ao mesmo tempo em que fortalecem o senso de pertencimento e participação coletiva.

A robótica criativa, aliada à computação afetiva, contribui para a percepção e regulação emocional durante atividades de aprendizagem. Estudos recentes mostram que ambientes sensíveis às emoções favorecem engajamento contínuo e maior retenção de conteúdos (Ischkanian et al., 2023a). Ao monitorar reações de frustração, entusiasmo ou curiosidade, mediadores podem ajustar o ritmo das tarefas, o nível de complexidade e os recursos utilizados, garantindo que cada estudante progrida de maneira compatível com suas necessidades individuais.

A exploração prática de robôs com materiais recicláveis propicia aprendizado ativo, estimulando simultaneamente habilidades cognitivas, motoras e sociais. Almeida et al. (2025b) argumentam que atividades lúdicas e experimentais promovem aprendizagem significativa, uma vez que os alunos vivenciam conceitos científicos e tecnológicos em situações reais de construção e manipulação. Este caráter experiencial reforça a autonomia, a perseverança e a capacidade de resolução de problemas, elementos fundamentais para a formação integral do estudante.

A inclusão de estratégias de STEM na Sala de AEE favorece a construção de saberes interdisciplinares, conectando ciência, tecnologia e engenharia com questões do cotidiano e criatividade aplicada. Ischkanian et al. (2023b) enfatizam que práticas integradas potencializam conexões neurais e promovem neuroplasticidade, fortalecendo aprendizagens duradouras. Nesse contexto, o ensino deixa de ser uma mera transmissão de informações e passa a ser um processo colaborativo, exploratório e afetivamente significativo.

O engajamento de mediadores educacionais qualificados é fundamental para o sucesso do projeto. Estudos sobre neurodesenvolvimento e aprendizagem demonstram que o acompanhamento individualizado, aliado a feedback constante, amplifica os efeitos positivos das atividades práticas (Tullio et al., 2026). O mediador atua como facilitador, equilibrando estímulos desafiadores e apoio emocional, garantindo que cada estudante se envolva de maneira plena, mantendo motivação e interesse durante todas as etapas de construção e experimentação.

A prática de robótica na perspectiva maker contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais, incluindo empatia, colaboração e autoconfiança. Almeida et al.

(2025c) apontam que atividades que combinam aspectos técnicos e lúdicos promovem autorregulação emocional e engajamento genuíno, especialmente em contextos de inclusão. Ao participar de decisões sobre design, montagem e programação, os alunos exercitam autonomia, responsabilidade e cooperação, valores essenciais para sua trajetória acadêmica e social.

O projeto também reforça a relevância da participação familiar e comunitária na aprendizagem inclusiva. A presença de pais e responsáveis nas oficinas de robótica fortalece vínculos afetivos e cria oportunidades de aprendizado conjunto, ampliando o significado das experiências educacionais (Almeida et al., 2025b). Este modelo integra afetividade, criatividade e construção de conhecimento técnico, transformando a Sala de AEE em um ambiente que valoriza o desenvolvimento integral e reconhece a diversidade de talentos e necessidades dos estudantes.

Ao articular robótica criativa, computação afetiva, cultura maker e STEM, o projeto evidencia que aprendizagem inclusiva é um processo multidimensional, no qual desenvolvimento cognitivo e socioemocional caminham lado a lado. Estudos indicam que ambientes projetados para respeitar a individualidade do estudante e estimular sua participação ativa promovem engajamento, autonomia e significados duradouros (Almeida et al., 2026). A Sala de AEE, nesse contexto, torna-se um espaço de possibilidades, inovação e criatividade, em que cada aluno é reconhecido, apoiado e valorizado em sua singularidade.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

O projeto tem como objetivo geral fomentar aprendizagem interdisciplinar na Sala de AEE por meio da integração de robótica criativa, cultura maker, STEM e computação afetiva, promovendo experiências práticas que articulam desenvolvimento cognitivo, socioemocional e motor das crianças. Busca-se criar um ambiente educativo inclusivo, no qual cada estudante seja reconhecido em sua singularidade, exercite autonomia, criatividade e capacidade de resolução de problemas, e participe ativamente de atividades que conectem conhecimento técnico, expressão individual e consciência ambiental.

3.2. Objetivos Específicos

Desenvolver habilidades cognitivas e motoras por meio de atividades práticas de construção e programação de robôs, estimulando exploração, atenção e coordenação.

Estimular criatividade, imaginação e expressão individual, permitindo que os estudantes projetem, ajustem e personalizem suas produções robóticas de acordo com suas preferências e interesses.

Promover aprendizagem interdisciplinar, articulando conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática com aspectos lúdicos, sociais e afetivos do processo educativo.

Fortalecer vínculos afetivos entre alunos, pais, responsáveis e mediadores, criando um ambiente seguro, acolhedor e colaborativo que favoreça engajamento e motivação.

Incentivar consciência ambiental e sustentabilidade, utilizando materiais recicláveis na construção de robôs e reforçando a importância do reaproveitamento e da responsabilidade ecológica.

Garantir inclusão plena, respeitando os diferentes ritmos, habilidades e necessidades de aprendizagem, e proporcionando adaptações pedagógicas que permitam a participação ativa de todas as crianças.

4. BENEFÍCIOS PARA INCLUSÃO

A construção de robôs na Sala de AEE proporciona oportunidades de aprendizagem que vão muito além do domínio técnico, estimulando participação equitativa de todos os alunos. Estudos indicam que atividades práticas de caráter colaborativo favorecem o desenvolvimento de competências socioemocionais, permitindo que cada criança explore suas habilidades de forma segura e motivadora (Almeida et al., 2026). O engajamento ativo e afetivo dos estudantes promove uma sensação de pertencimento, essencial para consolidar processos de aprendizagem significativos.

A personalização do robô funciona como um instrumento de expressão individual, oferecendo aos alunos meios de manifestar preferências, ideias e criatividade. Essa liberdade para criar e modificar o projeto contribui para fortalecer a identidade e a autoestima das crianças, aspectos fundamentais para o desenvolvimento de autonomia e autoconfiança (Almeida et al., 2025). O ato de decidir sobre formas, cores e funcionalidades estabelece uma conexão entre pensamento crítico e manifestação pessoal, ampliando o impacto da aprendizagem inclusiva.

O ambiente colaborativo favorece interações sociais genuínas, em que empatia, comunicação e cooperação emergem como habilidades centrais. Cabral (2024) evidencia que metodologias ativas e participativas permitem que alunos com diferentes perfis cognitivos e comportamentais construam relações sociais consistentes, promovendo compreensão mútua e solidariedade. Essa dinâmica cria um contexto no qual diferenças são reconhecidas e valorizadas, potencializando a inclusão real e não apenas formal.

A presença de mediadores e familiares durante a execução das atividades contribui para a criação de um espaço emocionalmente seguro. Pesquisas indicam que a combinação de supervisão atenta e estímulos afetivos favorece o engajamento, reduz a ansiedade e fortalece vínculos de confiança (Ischkanian et al., 2023). A inclusão não se restringe ao cumprimento de normas, mas envolve a percepção de que cada aluno tem suporte adequado para superar desafios e explorar potencialidades.

O uso de materiais recicláveis no projeto reforça não apenas a consciência ambiental, mas também a igualdade de oportunidades. Cabral (2024) destaca que a adoção de recursos acessíveis permite que todos os participantes manipulem, construam e testem seus protótipos de maneira equânime, sem limitações de custo ou complexidade técnica. A sustentabilidade se torna, assim, aliada da inclusão, integrando responsabilidade ecológica e educação prática.

Atividades de robótica com foco em computação afetiva facilitam o reconhecimento e a regulação das emoções dos alunos durante a aprendizagem. Estudos sugerem que ambientes capazes de captar respostas emocionais favorecem ajustes pedagógicos em tempo real, ampliando compreensão e atenção (Ischkanian et al., 2023). Essa abordagem fortalece não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também a capacidade de autogestão emocional, essencial para a inclusão plena.

A interdisciplinaridade entre STEM, cultura maker e ludicidade proporciona múltiplos pontos de entrada para o conhecimento, permitindo que crianças com diferentes estilos de aprendizagem encontrem formas de se engajar. Almeida et al. (2025) apontam que experiências sensoriais, motoras e cognitivas integradas promovem aprendizado mais profundo, conectando teoria e prática de modo significativo. Essa estrutura favorece a equidade, pois valoriza competências diversas e reconhece múltiplas formas de inteligência.

O envolvimento dos pais e responsáveis nos processos de construção e decisão fortalece vínculos familiares e amplia a rede de apoio dos estudantes. Ischkanian et al. (2023) afirmam que a participação adulta ativa cria uma ponte entre o ambiente escolar e o doméstico, ampliando continuidade no desenvolvimento de habilidades e reforçando valores de colaboração e responsabilidade. Essa articulação fortalece a coesão social e promove a inclusão em múltiplos contextos.

O acompanhamento das conquistas e desafios individuais permite ajustes personalizados, garantindo que cada aluno seja reconhecido em sua singularidade. Cabral (2024) reforça que intervenções pedagógicas individualizadas contribuem para equilibrar oportunidades, reduzindo desigualdades e ampliando participação efetiva. A prática de adaptação contínua transforma a sala de robótica em um espaço dinâmico, no qual o aprendizado inclusivo se manifesta de maneira concreta e experiencial.

O impacto do projeto transcende habilidades técnicas, influenciando formação socioemocional, consciência ambiental e percepção de pertencimento. Almeida et al. (2026) indicam que experiências colaborativas e afetivamente seguras consolidam competências essenciais para a cidadania, favorecendo protagonismo, autonomia e empatia. A sala de AEE torna-se, portanto, um espaço de construção coletiva de conhecimento, onde cada aluno encontra possibilidades reais de aprender, expressar-se e integrar-se plenamente ao processo educativo.

5. DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DO PROJETO

5.1. Materiais necessários

Para a realização da atividade são utilizados materiais simples, acessíveis e majoritariamente recicláveis, favorecendo a sustentabilidade e a democratização do acesso às práticas de robótica na Sala de AEE. Os itens incluem motorzinho de brinquedo reaproveitado, pilha AA ou bateria pequena, suporte para pilha, fios condutores finos, interruptor opcional, tampa de garrafa PET para a base, palitos de churrasco ou hastes de algodão para sustentação, cola quente ou fita adesiva e materiais diversos para personalização estética. A seleção desses elementos permite que os participantes compreendam princípios básicos de eletrônica e mecânica enquanto desenvolvem consciência ambiental e responsabilidade coletiva.

5.2. Etapas Explicativas para Montagem do Robô

5.2.1. Organização inicial e exploração dos materiais

As crianças observam e manipulam os materiais disponíveis, identificando suas funções e possibilidades de uso. O momento inicial favorece a familiarização tátil e visual, permitindo que mediadores expliquem conceitos básicos de estrutura, equilíbrio e energia. Esse contato prévio reduz inseguranças e estimula curiosidade, preparando o grupo para uma participação ativa e colaborativa.

5.2.2. Montagem da base estrutural do robô

A construção começa com a tampa de garrafa PET, que funciona como base principal. Os palitos de churrasco ou hastes são fixados para formar as pernas ou apoios do robô, garantindo estabilidade durante o movimento. Essa fase possibilita compreender noções de equilíbrio e sustentação, incentivando os alunos a testar diferentes posicionamentos até encontrar a solução mais adequada.

5.2.3. Fixação do motor e compreensão do movimento

O motor é colocado sobre a base e fixado com cola quente ou fita adesiva, sempre com acompanhamento do mediador para garantir segurança. Durante essa etapa, explora-se a relação entre energia elétrica e movimento mecânico, permitindo que as crianças observem como pequenas peças podem gerar deslocamento e funcionalidade no robô.

5.2.4. Conexão dos fios e montagem do circuito elétrico

Os fios são conectados ao motor e ao suporte da pilha, formando um circuito simples. O processo é explicado passo a passo, mostrando como a energia percorre o sistema e ativa o movimento. Quando o interruptor opcional é incluído, os estudantes compreendem a lógica de controle do fluxo elétrico, desenvolvendo raciocínio lógico e noções iniciais de eletrônica.

5.2.5. Inserção da fonte de energia e experimentação inicial

A pilha é posicionada no suporte e conectada ao circuito. Antes do primeiro teste, os alunos são convidados a prever o que acontecerá quando a energia for ligada, estimulando pensamento investigativo e antecipação de resultados. Esse momento favorece a construção de hipóteses e a observação crítica do funcionamento do robô.

5.2.6. Personalização e expressão criativa

Após a estrutura funcional estar pronta, inicia-se a fase de decoração. Tampinhas, papelão, adesivos e outros materiais recicláveis são utilizados para transformar o robô em uma criação única. A personalização fortalece identidade e autonomia, permitindo que cada aluno expresse preferências estéticas e narrativas próprias, ampliando o vínculo afetivo com o projeto.

5.2.7. Testes práticos e resolução de problemas

Com o robô finalizado, são realizados testes para verificar movimento e estabilidade. Caso ocorram falhas, os alunos analisam conexões, posição do motor e equilíbrio da estrutura, exercitando pensamento crítico e resiliência. Esse momento valoriza o erro como parte do processo de aprendizagem, reforçando a importância da experimentação.

5.2.8. Registro e reflexão sobre o processo

Fotos e vídeos das etapas podem ser produzidos para documentar o desenvolvimento do projeto. Posteriormente, esse material é utilizado para reflexão coletiva, permitindo que os estudantes verbalizem descobertas, dificuldades e soluções encontradas. O registro também

auxilia mediadores e famílias a acompanharem o progresso socioemocional e cognitivo das crianças.

5.2.9. Integração afetiva e colaboração social

Durante toda a atividade, a participação de pais, responsáveis e mediadores promove segurança emocional e fortalece vínculos. A construção coletiva do robô estimula empatia, comunicação e cooperação, criando um ambiente inclusivo no qual cada aluno contribui conforme suas possibilidades e habilidades.

5.2.10. Socialização dos resultados e valorização do protagonismo

Na etapa final, os robôs são apresentados ao grupo, permitindo que cada participante explique suas escolhas e aprendizados. A socialização reforça autoestima, desenvolve habilidades comunicativas e consolida a percepção de pertencimento, elemento essencial para a aprendizagem inclusiva na Sala de AEE.

5.3 BENEFÍCIOS DO PROJETO

O desenvolvimento dessas etapas favorece compreensão prática de conceitos de eletrônica e robótica, estimula criatividade, reforça princípios de sustentabilidade e promove trabalho colaborativo. A integração entre prática manual, computação afetiva e mediação pedagógica transforma a atividade em uma experiência de aprendizagem significativa, na qual desenvolvimento cognitivo e socioemocional se fortalecem simultaneamente.

5.4 ATIVIDADES PRÁTICAS PARA A SALA DE AEE E COMPUTAÇÃO AFETIVA

A proposta pode ser expandida para múltiplas atividades relacionadas aos fundamentos neurobiológicos das emoções no processo de aprendizagem inclusiva, incluindo experimentos sensoriais, jogos colaborativos, desafios maker, oficinas de expressão emocional, atividades de construção coletiva, experiências com luz e som, registros audiovisuais e dinâmicas de resolução de problemas. Essas ações ampliam o repertório pedagógico e fortalecem a integração entre robótica, afetividade e inclusão, criando um ambiente educativo inovador e motivador.

Data ___/___/___ Laboratório das Emoções Digitais: Utilizar tablets ou computadores com softwares simples de desenho emocional para que os alunos representem sentimentos antes e depois das atividades. A proposta favorece a identificação emocional e auxilia mediadores no acompanhamento afetivo do processo de aprendizagem.

Data ___/___/___ Robô das Expressões: Construir rostos de robôs com materiais recicláveis e mecanismos simples de movimento, permitindo que os alunos representem diferentes emoções. A atividade estimula linguagem socioemocional e criatividade.

Data ___/___/___ Circuito da Luz Inclusiva: Montar pequenos circuitos elétricos com LEDs coloridos para explorar conceitos de energia e percepção visual. Os alunos experimentam combinações e aprendem sobre causa e efeito de maneira concreta.

Data ___/___/___ Painel Sensorial Maker: Criar um painel com texturas, botões, sons e luzes que responda ao toque, favorecendo estímulos multisensoriais importantes para inclusão e autorregulação emocional.

Data ___/___/___ Histórias Animadas com Stop Motion: Produzir pequenas narrativas com personagens feitos de sucata e fotografados em sequência. A atividade estimula planejamento, linguagem, cooperação e noções de tecnologia digital.

Data ___/___/___ Oficina de Robôs Recicláveis: Construir robôs simples utilizando motores reaproveitados, tampas e papelão, permitindo que cada aluno personalize seu projeto conforme suas habilidades e interesses.

Data ___/___/___ Jogo do Código Colorido: Criar sequências lógicas com cartões coloridos simulando comandos de programação, facilitando compreensão de algoritmos de forma acessível e lúdica.

Data ___/___/___ Caça ao Tesouro STEM: Organizar desafios que envolvam ciência, matemática e engenharia em diferentes estações, incentivando resolução de problemas em equipe.

Data ___/___/___ Estação de Sons e Vibrações: Experimentar motores, caixas de som e objetos vibratórios para observar como o som pode ser transformado em sensação tátil, favorecendo inclusão sensorial.

Data ___/___/___ Robô Mensageiro Cooperativo: Criar pequenos robôs que transportem objetos leves entre colegas, incentivando colaboração e comunicação durante a execução do desafio.

Data ___/___/___ Construção de Pontes Maker: Desenvolver pontes com palitos, papelão ou canudos para testar resistência e equilíbrio, explorando conceitos básicos de engenharia.

Data ___/___/___ Diário Digital das Emoções: Registrar experiências das atividades em formato de áudio, vídeo ou desenho digital, estimulando reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

Data ___/___/___ Labirinto de Programação Humana: Os alunos seguem comandos criados pelo grupo para atravessar um percurso, compreendendo lógica sequencial e trabalho colaborativo.

Data ___/___/___ Oficina de Próteses Criativas: Construir modelos simples de mãos mecânicas com papelão e elásticos para discutir inclusão e tecnologias assistivas.

Data ___/___/___ Desafio do Robô Equilibrista: Criar estruturas que mantenham equilíbrio durante movimento, incentivando observação, testes e pensamento científico.

Data ___/___/___ Mapa Interativo da Sala: Construir um mapa tátil ou digital da sala usando sensores ou QR codes para explorar orientação espacial e autonomia.

Data ___/___/___ Música com Objetos Tecnológicos: Produzir sons utilizando circuitos simples e materiais reaproveitados, incentivando expressão artística e percepção auditiva.

Data ___/___/___ Horta Tecnológica Sensorial: Montar pequenos sistemas de irrigação simples com garrafas PET e observar crescimento das plantas, conectando STEM e sustentabilidade.

Data ___/___/___ Jogo das Emoções em Realidade Aumentada: Utilizar aplicativos simples para associar imagens e emoções, promovendo reconhecimento emocional e interação digital.

Data ___/___/___ Construção de Carrinhos Motorizados: Montar carrinhos com motores reciclados e testar velocidade, estimulando raciocínio lógico e coordenação motora.

Data ___/___/___ Oficina de Luz e Sombra: Explorar projeções com lanternas e objetos, criando narrativas visuais e estimulando criatividade e linguagem simbólica.

Data ___/___/___ Desafio da Torre Sustentável: Construir torres com materiais recicláveis e testar estabilidade, desenvolvendo pensamento matemático e cooperação.

Data ___/___/___ Jogo de Sequência Sensorial: Criar percursos com texturas, sons e cores que os alunos percorrem seguindo padrões estabelecidos, favorecendo foco e memória.

Data ___/___/___ Robótica com Papelão Inteligente: Criar mecanismos móveis apenas com materiais simples, destacando princípios mecânicos básicos acessíveis a todos.

Data ___/___/___ Projeto Mini Cidade Inclusiva: Construir uma cidade com maquetes que incluam rampas, sinais e tecnologias assistivas, discutindo acessibilidade urbana.

Data ___/___/___ Teatro Maker com Fantoches Tecnológicos: Desenvolver personagens com mecanismos simples de movimento para contar histórias sobre emoções e convivência.

Data ___/___/___ Estação de Realidade Virtual Simples: Utilizar visualizadores de baixo custo para explorar ambientes educativos, estimulando curiosidade e percepção espacial.

Data ___/___/___ Jogo Cooperativo de Engenharia: Resolver desafios estruturais em equipe, nos quais cada aluno contribui com uma função específica, reforçando inclusão e participação.

Data ___/___/___ Oficina de Arte Digital Interativa: Criar desenhos que respondam a sons ou toques usando aplicativos simples, conectando arte, tecnologia e expressão emocional.

Data ___/___/___ Feira Maker Inclusiva: Organizar uma exposição dos projetos criados, permitindo que os alunos apresentem suas produções, fortaleçam autoestima e celebrem a diversidade de talentos presentes na Sala de AEE

Data ___/___/___ Estação de Robôs Dançantes: Criar robôs simples que se movimentem ao som de músicas, permitindo que os alunos explorem ritmo, coordenação e percepção auditiva enquanto observam como vibração e movimento se relacionam.

Data ___/___/___ Caixas de Mistério Tecnológicas: Montar caixas com sensores simples de luz ou som para que os estudantes descubram como ativar os mecanismos, estimulando curiosidade e pensamento investigativo.

Data ___/___/___ Construção de Catapultas Maker: Desenvolver pequenos lançadores com palitos e elásticos para explorar força, trajetória e experimentação segura em grupo.

Data ___/___/___ Jogo do Semáforo Emocional: Utilizar luzes coloridas para representar estados emocionais durante atividades, incentivando autorregulação e comunicação não verbal.

Data ___/___/___ Oficina de Robôs Contadores de Histórias: Criar personagens robóticos que representem narrativas inventadas pelos alunos, integrando linguagem, arte e tecnologia.

Data ___/___/___ Circuito de Obstáculos Inteligente: Montar um percurso onde robôs ou carrinhos precisam superar desafios físicos, promovendo planejamento e cooperação.

Data ___/___/___ Experimento de Energia Solar Simples: Construir pequenos protótipos movidos por luz solar para discutir fontes de energia renovável e sustentabilidade.

Data ___/___/___ Oficina de Sensores Humanos: Simular sensores tecnológicos com o corpo, em que os alunos respondem a estímulos sonoros ou visuais como se fossem componentes eletrônicos.

Data ___/___/___ Painel de Emoções Luminoso: Criar um painel com luzes que os alunos acionam para indicar sentimentos durante a aula, favorecendo expressão emocional inclusiva.

Data ___/___/___ Desafio do Barco Flutuante: Construir embarcações com materiais recicláveis e testar flutuação, trabalhando conceitos de física e criatividade.

Data ___/___/___ Laboratório de Sons Recicláveis: Produzir instrumentos musicais tecnológicos com sucata, explorando vibração, intensidade sonora e trabalho coletivo.

Data ___/___/___ Missão Robô Explorador: Criar um cenário em que o robô percorra caminhos específicos, incentivando noções básicas de programação e orientação espacial.

Data ___/___/___ Estação de Sombras Interativas: Usar projetores ou lanternas para criar histórias com sombras em movimento, estimulando imaginação e expressão corporal.

Data ___/___/___ Construção de Ventiladores Criativos: Montar mini ventiladores com motores simples para compreender circulação de ar e energia mecânica.

Data ___/___/___ Jogo das Engrenagens Gigantes: Utilizar peças grandes de papelão para montar sistemas mecânicos visíveis, facilitando compreensão de movimento e causa.

Data ___/___/___ Oficina de Máscaras Tecnológicas: Criar máscaras com elementos luminosos ou móveis, permitindo expressão artística e reconhecimento de emoções.

Data ___/___/___ Desafio da Ponte Móvel: Construir estruturas que possam abrir e fechar, explorando conceitos de engenharia e lógica funcional.

Data ___/___/___ Mapa Tátil de Emoções da Turma: Criar um grande painel coletivo onde cada estudante representa seu estado emocional por texturas e cores.

Data ___/___/___ Corrida de Robôs Personalizados: Organizar competições amistosas em que cada aluno adapta seu robô para melhorar desempenho, incentivando análise e ajustes.

Data ___/___/___ Estação de Mensagens Secretas com Código: Utilizar símbolos e sequências simples para transmitir mensagens, introduzindo princípios de lógica e criptografia.

Data ___/___/___ Mini Estúdio de Animação Digital: Criar vídeos curtos com personagens construídos pelos alunos, integrando tecnologia, narrativa e criatividade.

Data ___/___/___ Circuito de Água e Movimento: Construir pequenos mecanismos que utilizem água para gerar movimento, explorando conceitos científicos de forma prática.

Data ___/___/___ Jogo da Engenharia Colaborativa: Cada aluno cria uma parte de uma estrutura maior, promovendo cooperação e compreensão do trabalho coletivo.

Data ___/___/___ Oficina de Robôs Artistas: Adaptar robôs simples para desenhar em papel, permitindo observar padrões, movimento e criatividade automatizada.

Data ___/___/___ Exploração de Texturas Inteligentes: Criar superfícies que respondam ao toque com som ou luz, estimulando inclusão sensorial.

Data ___/___/___ Desafio do Elevador Maker: Construir mecanismos simples de subida e descida com cordas e polias para explorar força e movimento vertical.

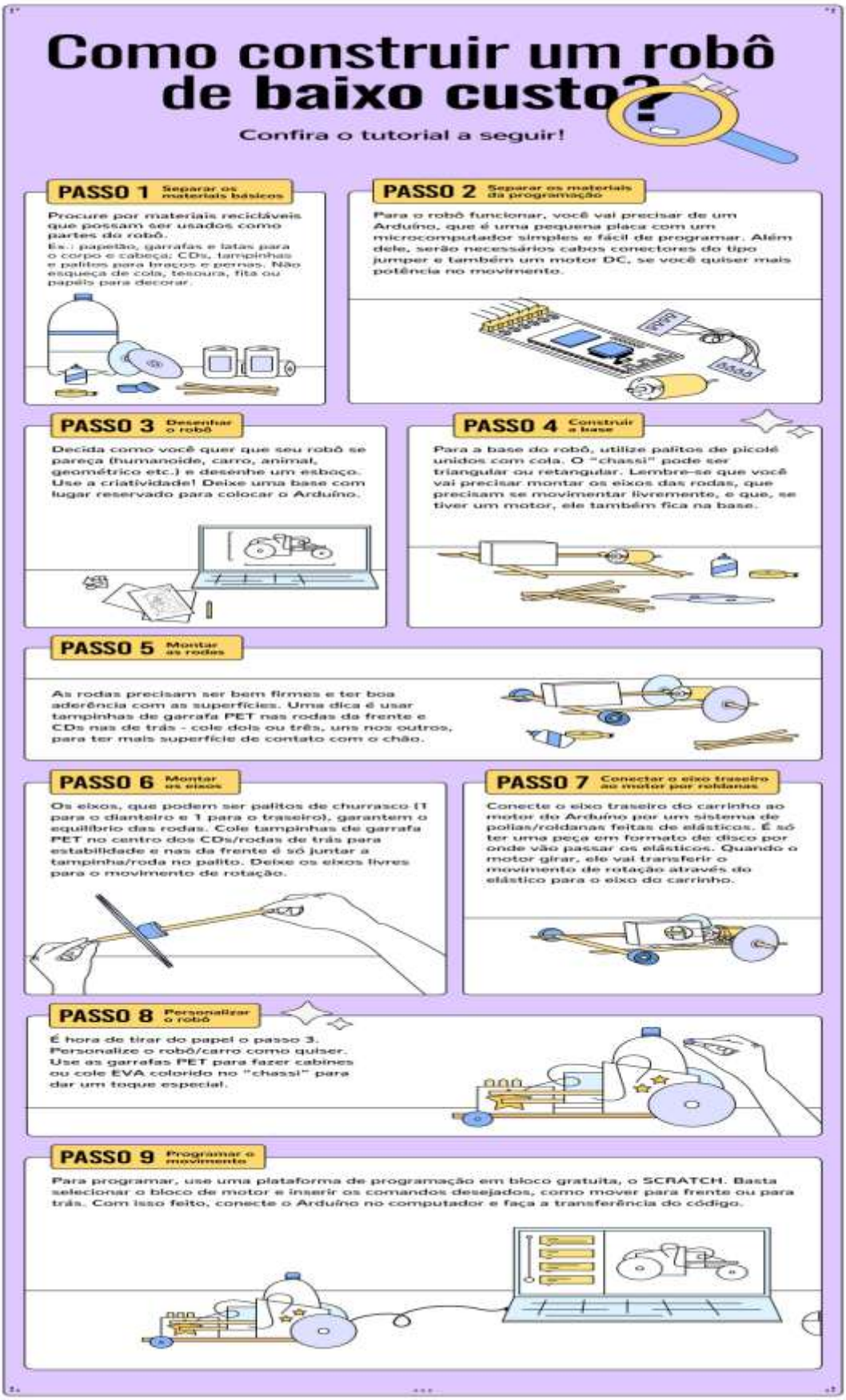
Data ___/___/___ Estação de Programação com Cartões Táteis: Organizar comandos em cartões físicos para planejar ações de robôs, facilitando compreensão para diferentes perfis de aprendizagem.

Data ___/___/___ Projeto Casa Inteligente Inclusiva: Construir maquetes com luzes e portas móveis que simulem tecnologia assistiva e acessibilidade.

Data ___/___/___ Oficina de Movimento e Emoção: Relacionar gestos corporais aos movimentos do robô, promovendo conexão entre expressão emocional e tecnologia.

Data ___/___/___ Festival de Invenções Inclusivas: Realizar um evento onde os alunos apresentem suas criações tecnológicas, compartilhando aprendizagens e valorizando talentos diversos em um ambiente de celebração coletiva.

.5.4.1 Como construir um robô de baixo custo?


Como construir um robô de baixo custo?
Confira o tutorial a seguir!
PASSO 1 Separar os materiais básicos
Procure por materiais recicláveis que possam ser usados como partes do robô.
Ex.: papelão, garrafas e latas para o corpo e cabeça; CDs, tampinhas e palitos para braços e pernas. Não esqueça de cola, tesoura, fita ou papéis para decorar.
PASSO 2 Separar os materiais da programação
Para o robô funcionar, você vai precisar de um Arduíno, que é uma pequena placa com um microcomputador simples e fácil de programar. Além dele, serão necessários cabos conectores do tipo jumper e também um motor DC, se você quiser mais potência no movimento.
PASSO 3 Desenhar o robô
Decida como você quer que seu robô se pareça (humanoide, carro, animal, geométrico etc.) e desenhe um esboço. Use a criatividade! Deixe uma base com lugar reservado para colocar o Arduíno.
PASSO 4 Construir a base
Para a base do robô, utilize palitos de picolé unidos com cola. O "chassi" pode ser triangular ou retangular. Lembre-se que você vai precisar montar os eixos das rodas, que precisam se movimentar livremente, e que, se tiver um motor, ele também fica na base.
PASSO 5 Montar as rodas
As rodas precisam ser bem firmes e ter boa aderência com as superfícies. Uma dica é usar tampinhas de garrafa PET nas rodas da frente e CDs nas de trás - cole dois ou três, uns nos outros, para ter mais superfície de contato com o chão.
PASSO 6 Montar os eixos
Os eixos, que podem ser palitos de churrasco (1 para o dianteiro e 1 para o traseiro), garantem o equilíbrio das rodas. Cole tampinhas de garrafa PET no centro dos CDs/rodas de trás para estabilidade e nas da frente é só juntar a tampinha/roda no palito. Deixe os eixos livres para o movimento de rotação.
PASSO 7 Conectar o eixo traseiro ao motor por roldanas
Conecte o eixo traseiro do carrinho ao motor do Arduíno por um sistema de polias/roldanas feitas de elásticos. É só ter uma peça em formato de disco por onde vão passar os elásticos. Quando o motor girar, ele vai transferir o movimento de rotação através do elástico para o eixo do carrinho.
PASSO 8 Personalizar o robô
É hora de tirar do papel o passo 3. Personalize o robô/carro como quiser. Use as garrafas PET para fazer cabines ou cole EVA colorido no "chassi" para dar um toque especial.
PASSO 9 Programar o movimento
Para programar, use uma plataforma de programação em bloco gratuita, o SCRATCH. Basta selecionar o bloco de motor e inserir os comandos desejados, como mover para frente ou para trás. Com isso feito, conecte o Arduíno no computador e faça a transferência do código.

Fonte: https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/como-construir-um-robo-de-baixo-custo-confira-o-tutorial. Acesso em 14/02/2026.

6. A IMPORTÂNCIA DO APOIO FAMILIAR E DOS MEDIADORES EDUCACIONAIS

A participação ativa da família e dos mediadores educacionais nas etapas do projeto constitui elemento estruturante para a aprendizagem inclusiva, especialmente em propostas que envolvem robótica criativa e computação afetiva na Sala de AEE. Estudos recentes ressaltam que o apoio emocional e a presença contínua de adultos ampliam a segurança psicológica da criança durante experiências práticas, favorecendo engajamento e curiosidade intelectual (Almeida et al., 2026). Quando o ambiente educativo é compartilhado entre escola e família, o aluno percebe coerência entre os diferentes espaços de desenvolvimento, fortalecendo vínculos e ampliando sua disposição para explorar novos conhecimentos.

O acompanhamento familiar durante atividades práticas contribui para a construção de experiências educativas mais significativas e afetivamente positivas. Pesquisas indicam que a participação dos responsáveis em projetos colaborativos favorece a motivação intrínseca e a persistência diante de desafios, elementos essenciais para o aprendizado em contextos inclusivos (Almeida et al., 2025a). A presença de adultos próximos oferece suporte emocional que encoraja a experimentação, reduz inseguranças e permite que a criança se sinta valorizada em suas tentativas e descobertas.

Os mediadores educacionais desempenham função essencial ao traduzir conteúdos técnicos em experiências acessíveis e contextualizadas para diferentes perfis de aprendizagem. Trabalhos desenvolvidos no campo da educação inclusiva mostram que a mediação sensível permite adaptar estratégias, ritmos e linguagens conforme as necessidades individuais de cada estudante (Ischkanian et al., 2023a). Tal atuação possibilita que crianças com distintas habilidades participem plenamente das atividades, garantindo equidade sem comprometer a complexidade do processo formativo.

A interação entre família e mediadores favorece a criação de uma rede de apoio consistente, que transcende os limites da sala de aula. Estudos apontam que o diálogo entre esses agentes fortalece a continuidade pedagógica, tornando possível reforçar em casa aprendizagens iniciadas na escola (Almeida et al., 2025b). Essa articulação amplia oportunidades de desenvolvimento e promove maior compreensão sobre o progresso e as necessidades específicas de cada aluno, contribuindo para intervenções mais assertivas.

O apoio técnico fornecido por adultos durante a construção de robôs e materiais tecnológicos reduz riscos e amplia a confiança das crianças no manuseio de ferramentas. Pesquisas sobre práticas inclusivas destacam que a supervisão cuidadosa permite que os estudantes experimentem processos de tentativa e erro sem receio, transformando dificuldades em oportunidades de aprendizagem (Ischkanian et al., 2023b). Essa segurança favorece o

desenvolvimento de autonomia progressiva, pois o aluno aprende a agir com responsabilidade e consciência.

A dimensão afetiva do projeto é fortalecida quando pais e mediadores reconhecem e validam as emoções das crianças durante as atividades. A literatura ressalta que ambientes onde emoções são acolhidas favorecem atenção sustentada, engajamento e construção de memórias duradouras relacionadas ao aprendizado (Almeida et al., 2026). O reconhecimento de sentimentos como frustração, entusiasmo ou curiosidade permite ajustes pedagógicos que mantêm o estudante motivado e emocionalmente regulado.

A participação de adultos também amplia a aprendizagem social, uma vez que crianças observam modelos de colaboração e resolução de problemas em tempo real. Estudos demonstram que o exemplo de interações respeitosas e cooperativas influencia diretamente o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia e comunicação (Ischkanian et al., 2023c). Nesse cenário, o projeto transforma-se em um espaço coletivo de construção de conhecimento, no qual diferentes gerações aprendem em conjunto.

O envolvimento familiar contribui para o fortalecimento da identidade e da autoestima dos estudantes, sobretudo quando suas produções são valorizadas e compartilhadas. Pesquisas evidenciam que o reconhecimento por parte dos responsáveis reforça a percepção de competência e incentiva o protagonismo infantil no processo de aprendizagem (Almeida et al., 2025a). A criança passa a perceber que suas ideias têm relevância, desenvolvendo maior segurança para expressar opiniões e participar ativamente das decisões do grupo.

Os mediadores educacionais, por sua vez, atuam como facilitadores da inclusão ao integrar aspectos cognitivos, afetivos e sociais em uma proposta pedagógica coerente. Estudos no campo da educação e tecnologia apontam que essa atuação favorece práticas inovadoras que respeitam singularidades e promovem participação equitativa (Ischkanian et al., 2023d). O acompanhamento atento permite identificar potencialidades individuais e criar caminhos personalizados para o desenvolvimento de habilidades técnicas e emocionais.

A convergência entre apoio familiar e mediação pedagógica estabelece as bases de um ambiente de confiança e valorização da aprendizagem. Pesquisas indicam que projetos que incorporam essa parceria apresentam maiores índices de engajamento e resultados positivos em contextos inclusivos, evidenciando a importância da corresponsabilidade educativa (Almeida et al., 2025b). O projeto, portanto, transforma-se em um espaço de crescimento compartilhado, no qual tecnologia, afetividade e colaboração se articulam para promover desenvolvimento integral e inclusão efetiva.

7. CULTURA STEM E MAKER PARA INOVAÇÃO EDUCACIONAL

A cultura STEM e o movimento maker representam uma transformação significativa nas práticas pedagógicas contemporâneas, especialmente quando inseridos em contextos de aprendizagem inclusiva. Estudos recentes demonstram que experiências baseadas na experimentação prática favorecem o desenvolvimento simultâneo de competências cognitivas, socioemocionais e criativas, promovendo maior engajamento dos estudantes diante dos desafios educacionais atuais (Cabral, 2024). A construção de robôs com materiais recicláveis, dentro dessa perspectiva, integra conhecimentos científicos e tecnológicos a vivências concretas, permitindo que a aprendizagem seja construída por meio da ação, da colaboração e da reflexão crítica.

A inserção da robótica na educação infantil amplia horizontes pedagógicos ao aproximar conceitos complexos da realidade das crianças por meio de atividades acessíveis e significativas. Pesquisas indicam que o contato inicial com tecnologias educativas favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade investigativa e da autonomia intelectual desde os primeiros anos escolares (Almeida et al., 2025a). A experiência prática transforma o aprendizado em um processo ativo, no qual o aluno deixa de ser apenas receptor de informações e passa a atuar como criador e solucionador de problemas.

A abordagem STEM integrada ao universo maker estimula a resolução criativa de desafios reais, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar que conecta ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Estudos sobre práticas inclusivas ressaltam que atividades práticas favorecem diferentes estilos de aprendizagem, permitindo que cada criança participe conforme suas habilidades e interesses (Ischkanian et al., 2023a). Essa flexibilidade metodológica fortalece a inclusão, pois reconhece múltiplas formas de expressão e aprendizagem dentro da mesma proposta pedagógica.

A robótica educacional contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais essenciais, sobretudo quando realizada em projetos colaborativos. Investigações recentes apontam que o trabalho em grupo durante a construção e programação de robôs fortalece a comunicação, a cooperação e a empatia entre os estudantes (Almeida et al., 2026). O ambiente colaborativo favorece trocas significativas de ideias e estratégias, criando um espaço onde diferenças são valorizadas e transformadas em oportunidades coletivas de crescimento.

A integração da sustentabilidade ao projeto reforça a dimensão ética da cultura maker, estimulando consciência ambiental e responsabilidade social desde a infância. Estudos indicam que o uso de materiais recicláveis em atividades de robótica amplia a compreensão sobre reaproveitamento e consumo consciente, ao mesmo tempo em que incentiva criatividade e inovação (Cabral, 2024). A aprendizagem torna-se, dessa maneira, conectada a questões

contemporâneas relevantes, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com o futuro coletivo.

A abordagem hands-on fortalece o vínculo entre teoria e prática, permitindo que conceitos abstratos sejam compreendidos por meio da experimentação direta. Pesquisas destacam que a manipulação concreta de objetos e mecanismos favorece a consolidação de conhecimentos científicos e tecnológicos, especialmente em contextos de aprendizagem inclusiva (Ischkanian et al., 2023b). O ato de construir, testar e reajustar protótipos desenvolve resiliência e pensamento investigativo, competências fundamentais para o século XXI.

A programação por blocos e as narrativas interativas representam estratégias acessíveis para introduzir lógica computacional na educação infantil. Estudos mostram que ferramentas visuais simplificadas estimulam pensamento sequencial e criatividade sem exigir domínio prévio de linguagens complexas, tornando a tecnologia mais inclusiva e democrática (Cabral, 2024). A combinação entre storytelling e robótica amplia possibilidades de expressão e conecta literatura, arte e tecnologia em experiências integradas de aprendizagem.

A exploração da robótica em contextos externos à sala de aula, como atividades relacionadas ao meio ambiente, amplia o significado do aprendizado e reforça conexões interdisciplinares. Pesquisas apontam que experiências investigativas realizadas em ambientes reais favorecem curiosidade científica e compreensão prática de fenômenos naturais (Almeida et al., 2025b). Essa ampliação do espaço educativo contribui para tornar o conhecimento mais contextualizado e relevante para a vida cotidiana das crianças.

Oficinas de conserto e atividades de manutenção tecnológica introduzem conceitos fundamentais sobre funcionamento de mecanismos e resolução de problemas técnicos. Estudos indicam que compreender a estrutura interna de dispositivos promove autonomia intelectual e reduz a percepção de que a tecnologia é inacessível ou distante da realidade do aluno (Ischkanian et al., 2023c). Essa perspectiva fortalece a cultura maker ao incentivar postura investigativa e valorização do processo de criação.

A cultura STEM e maker aplicada à robótica na educação infantil configura-se como estratégia potente para inovação educacional e inclusão efetiva. Evidências mostram que ambientes que unem criatividade, experimentação e acompanhamento afetivo promovem desenvolvimento integral, preparando crianças para contextos futuros marcados por desafios complexos e constantes mudanças tecnológicas (Almeida et al., 2026). O projeto educacional, ao integrar prática, emoção e colaboração, transforma a sala de aula em um espaço vivo de descobertas, onde aprender significa criar, experimentar e crescer coletivamente.

7.1. O que é robótica e por que utilizá-la em sala de aula?

A robótica é uma área da tecnologia que envolve a criação e programação de robôs. Esses robôs são máquinas que podem realizar tarefas de forma automatizada.

Na Educação Infantil, a robótica se refere ao uso de ferramentas e atividades que introduzem conceitos básicos de programação e engenharia para crianças pequenas.

7.2. Benefícios da robótica na Educação Infantil

Ensinar robótica para crianças na Educação Infantil traz diversas vantagens. Primeiro, a robótica estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes. As crianças aprendem a resolver problemas de forma criativa e lógica. Elas são desafiadas a pensar de maneira crítica e a encontrar soluções para problemas práticos.

A robótica promove a colaboração e o trabalho em equipe. Atividades de robótica frequentemente envolvem projetos em grupo, onde as crianças devem comunicar suas ideias e trabalhar juntas para alcançar um objetivo comum. Isso ajuda no desenvolvimento de habilidades sociais e na construção de um espírito de cooperação.

O estímulo à curiosidade e ao interesse pela ciência e tecnologia. A robótica torna o aprendizado dessas áreas divertido e interessante. E ajuda no desenvolvimento de habilidades motoras finas. Manipular peças e componentes de robôs melhora a coordenação e a precisão das mãos.

A introdução da robótica na Educação Infantil prepara as crianças para o futuro. Nosso mundo é cada vez mais digital, conectado e tecnológico. Entender os fundamentos da robótica e da programação desde cedo pode abrir portas para oportunidades futuras e carreiras em áreas relacionadas à tecnologia.

7.3. Como explorar a robótica na Educação Infantil?

Como vimos, incluir a robótica no currículo da educação infantil oferece inúmeros benefícios. O primeiro passo para explorá-la com seus alunos é o planejamento: é preciso ter os recursos certos. Muitos materiais de robótica são voltados para crianças, e é neles que a escola deve investir.

7.4. Montagem de robôs simples

Forneça kits de robótica adequados para crianças. Kits como Lego WeDo permitem que as crianças montem robôs simples. Elas seguem instruções fáceis e veem suas criações ganharem vida.

7.5. Programação com blocos

Use ferramentas de programação com blocos, como ScratchJr. As crianças podem criar sequências de comandos para mover personagens na tela. Isso ensina lógica de programação de forma intuitiva.

7.6. Histórias interativas

Incorpore robôs em histórias interativas. As crianças programam os robôs para representar personagens e cenas de uma história. Isso une literatura e tecnologia e torna a contação de histórias mais divertida.

7.7. Incentivo à sustentabilidade

Leve os robôs para o ar livre. As crianças podem programar robôs para coletar dados ambientais, como temperatura ou umidade. Isso conecta a robótica à ciência ambiental e ajuda as crianças a entender temas de sustentabilidade.

7.8. Oficina de conserto

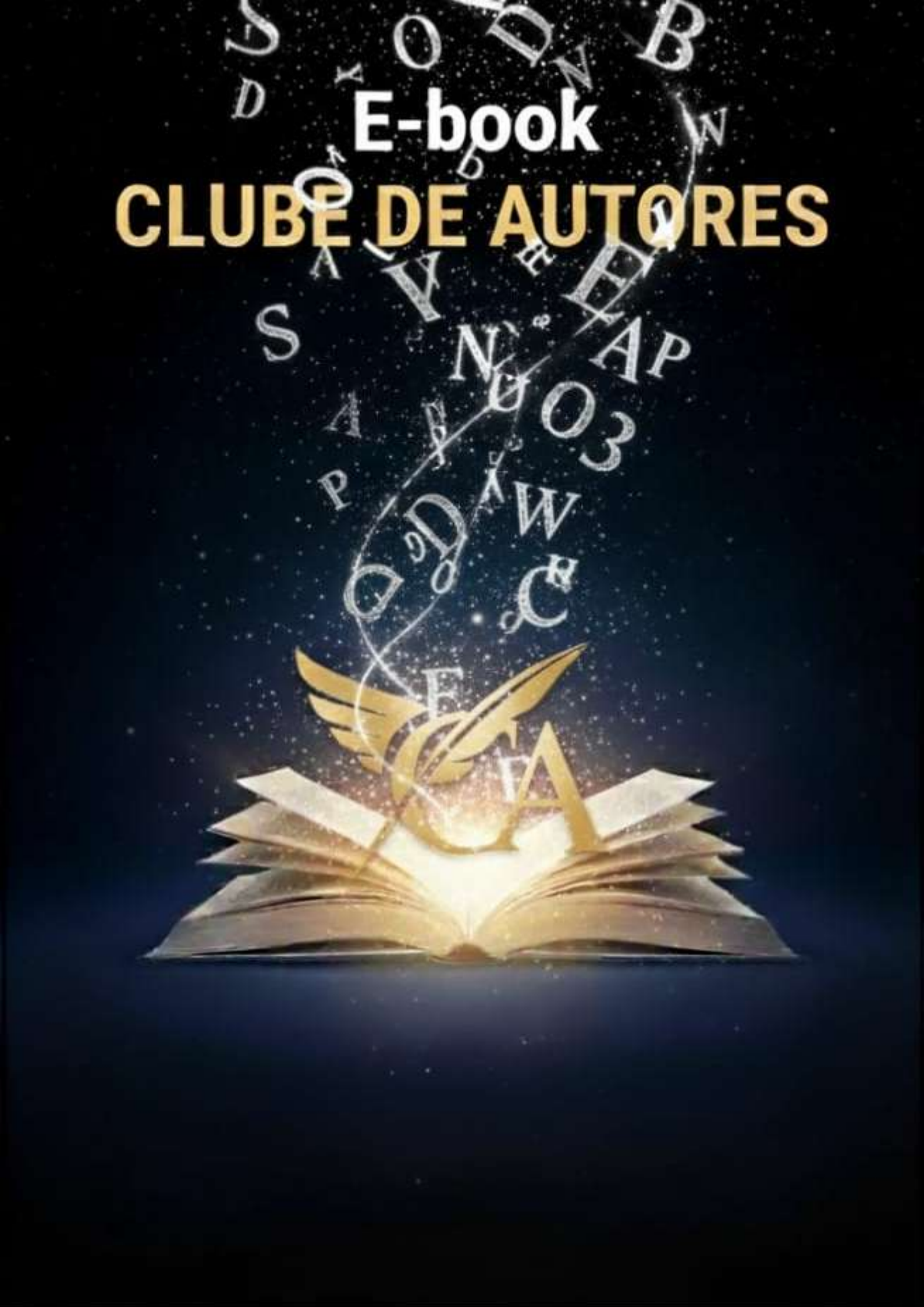
Crie uma oficina onde as crianças consertam robôs ou aparelhos quebrados. Elas aprendem sobre as partes internas e como funcionam. Isso promove a compreensão técnica e desperta a curiosidade.

7.9. Robôs na limpeza

Crie tarefas de limpeza para os robôs. As crianças podem programar os robôs para recolher pequenos objetos do chão. Isso introduz conceitos de automação. Incluir a tecnologia em sala de aula pode ser ainda mais simples. Confira alguns aplicativos educacionais para utilizar com seus alunos. Incorporar essas atividades na sala de aula torna a robótica acessível e divertida para crianças. Estimula o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração.

CONCLUSÃO

A construção de um robô simples na Sala de AEE com computação afetiva oferece uma experiência educativa completa, integrando ciência, criatividade e afetividade. A presença de mediadores, pais e responsáveis potencializa a aprendizagem inclusiva, garantindo engajamento, motivação e desenvolvimento integral das crianças. Além de ensinar conceitos de STEM de forma lúdica, o projeto fortalece vínculos familiares, promove autonomia, criatividade e expressão emocional, e estabelece uma base sólida para a inovação educativa, alinhada aos princípios de aprendizagem afetiva e neurobiológica descritos pelos autores.


E-book
CLUBE DE AUTORES